

جمهورية مصر العربية
دار الكتب والوثائق القومية
مركز تحقيق التراث

الشكوك على بطلانيون

للحسن بن الهيثم

تحقيق

الدكتور عبد الحميد صبره الدكتور نبيل الشهابي

تصدير

الدكتور إبراهيم مذكور

مطبعة دار الكتب

١٩٧١

جمهورية مصر العربية
دار الكتب والوثائق القومية
مركز تحقيق التراث

الشكوك على رطلينوس

للحسن بن الهيثم

تحقيق

الدكتور عبد الحميد صبرة الدكتور نبيل الشهابي

تصدير

الدكتور إبراهيم مذكور

مطبعة دار الكتب

إهداء

إلى المرحوم مصطفى نظيف
الذي كشف لنا عن مكانة ابن الهيثم
بين علماء الطبيعة والبصريّات

تصـدير

لم يُكتب تاريخ العلم فى الإسلام بعد ، برغم ما يُذل فيه من جهود ، منذ أخريات القرن الماضى إلى اليوم ، وعلى رأسها مقدمة (Introduction) سارتون (١٩٥٦) شيخ مؤرخى العلم المعاصرين ، ولا سبيل إلى كتابته عن بيّنة إلا إن جُمعت أصوله وحققت ونشرت ، ثم وضعت تحت أيدي الباحثين والدارسين . وقد أبى الدهر إلا أن يقضى على كثير منها ، وما بقى موزّع على أركان الدنيا ، وربما كان حظ بعض المكتبات الغربية منه أكثر من حظ المكتبات الشرقية . وقدر منه لم تصل إلينا إلا ترجمته العبرية أو اللاتينية ، ولا بد من رده إلى العربية ؛ وفى كل هذا ما عاق طريق نشره وإخراجه . ولا شك فى أن نشر النصوص العلمية أضعف أبواب إحياء التراث العربى الذى ندعو إليه ، ونعنى به .

وقد جمعت صدفة سعيدة فى الربيع الماضى بينى وبين السيدين الدكتور عبد الحميد صبره والدكتور نبيل الشهابى ، وعرفت منهما أنهما أنجزا تحقيق كتاب « الشكوك على بطلميوس » لابن الهيثم ، أو كادا ينجزانه ، وتساءلا عن طريق نشره . وبدأ لى أن دار الكتب ، وهى فى الوقت نفسه دار إحياء التراث ، ترحب بذلك ، لا سيما وقد عقدنا العزم جميعاً على أن يهذى هذا الكتاب إلى عالم مصرى جليل ، هو المرحوم مصطفى نظيف الذى فقدناه فى أوائل هذا العام ، فراقتهما الفكرة ، وسعياً سعياً حثيثاً إلى تحقيقها .

والحق أنه لا يكاد يذكر ابن الهيثم إلا ويذكر مصطفى نظيف معه ، كشف عنه ، وعرف له قدره بين علماء الطبيعة والبصريات ، وهو دون نزاع أكبر طبعي في الإسلام ، وقف عليه كتابه : الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية (القاهرة ١٩٤٢ - ١٩٤٣) ، ويقع في جزئين كبيرين ، يشتملان على مادة غزيرة ، ويعالجان آراءه البصرية معالجة دقيقة خبيرة . وقد عرفت مصطفى نظيف في مجمع اللغة العربية منذ ربع قرن تقريباً ، فعرفت فيه الفضل والنبيل ، ودقة التفكير ، وعمق البحث ، وأصالة الرأي ، وكان حبسنا جميعاً حين نعرض لمصطلح علمي . وكم كان يود أن تتضافر الجهود على إخراج كتب ابن الهيثم التي لم تر النور ، ولا يساورني شك في أنه سعيد في مقره الأخير اليوم بإخراج هذا الكتاب ، وأذكر أن مركز التبادل الثقافي بالشعبة القومية لليونسكو بمصر استأذنه في ترجمة جزء من كتابه عن ابن الهيثم إلى اللغة الإنجليزية ، فأثر أن تترجم رسالة من رسائل ابن الهيثم نفسه . وأملى كبير في أن يكون إخراج كتاب الشكوك فاتحة لنشر سلسلة متصلة من مؤلفات هذا الفيلسوف والعالم الكبير . وليس ثمة من نعول عليه في هذا الباب خير من المحققين الفاضلين .

والواقع أنهما متخصصان في موضوعهما ، فالدكتور صبره أستاذ تاريخ العلوم بجامعة لندن ، وزميله الدكتور نبيل الشهابي أستاذ بجامعة ماكجيل ، وقد أتاحت لهما الظروف أن يقفا على كثير من نفائس مكاتب الشرق والغرب وأن يقتنيا منها ما تدعو إليه حاجات البحث والدرس . وقد أقاما نص كتاب الشكوك على مخطوطين نادريين ، واستطاعا أيضاً أن يرجعا إلى مخطوطين احتفظ بهما المتحف البريطاني للترجمة العربية لكتابي « المجسطي » ، والاقتصاص » ، ولما لم يجدوا السبيل إلى النص العربي لكتاب المناظر ، عوّلا فيه على ترجمة

لاتينية أخذت عنه ، وعلى ترجمة فرنسية أخذت عن النص اللاتيني ، واستكمالا
تحقيقهما بالأشكال الهندسية الموضحة ، وأضافا إليه تعليقات كاشفة تؤكّد
ما ذهب إليه ابن الهيثم ، وما استخلصه من كلام بطليموس نفسه .

* * *

وبذا جاء نص « كتاب الشكوك » مستكملا لوسائل التحقيق العلمى ، وهو
فى ذاته ذخيرة قيمة ، يقدرها الباحثون والمتخصصون ، وفى نشره ما يكشف
عن أثر علمى هام من آثار الفكر العربى . ولهذا النشر معنى آخر ، فهو رمز
وفاء ، وآية تقدير لعالم مصرى كبير ، وهو المرحوم مصطفى نظيف ، الذى
ارتبط بابن الهيثم كل الارتباط . رحمه الله رحمة واسعة ، وجزاه عما قدم
للعلم خير الجزاء . ولا يساورنى شك فى أن القراء سيفيدون من درس
الأستاذين المحققين وبحثهما ، وسيدكرون فى إعجاب وتقدير ما برهنا عليه
من ولاء ووفاء .

إبراهيم مذكور

مقدمة

بقلم الدكتور عبد الحميد صبره

يورد ابن أبي أصيبعة في « طبقات الأطباء » ثلاث قوائم بمصنفات « محمد بن الحسن بن الهيثم » . (انظر نشرة أوجست مولر ، القاهرة ١٨٨٢ ، الجزء الثاني ، ص ص ٩٠ - ٩٨) . والقائمة الأولى نقلها ابن أبي أصيبعة عن « مقالة » أو « رسالة » بخط ابن الهيثم ، كتبها في ذى الحجة سنة ٤١٧ هـ / ١٠٢٧ م ، وتحتوى ما « صنعه وصنفه من علوم الأوائل » إلى آخر هذه السنة ، أى إلى ١٠ فبراير ١٠٢٧ . وتشتمل هذه القائمة على ٢٥ مصنفًا في العلوم الرياضية ، و ٤٤ مصنفًا في العلوم الطبيعية والإلهية ، بالإضافة إلى رسالة أخيرة يقول ابن الهيثم إنه بين فيها « أن جميع الأمور الدنياوية والدينية هي نتائج العلوم الفلسفية » ، وكانت هذه الرسالة هي المتممة لعدد أقوالى في هذه العلوم بالقول السبعين » (ص ٩٦) .

والقائمة الثانية وجدها ابن أبي أصيبعة تلو القائمة السابقة ، وبخط المؤلف ، وتحتوى ما صنفه ابن الهيثم بعد ذى الحجة سنة ٤١٧ هـ (١٠٢٧ م) إلى سابع جمادى الآخرة سنة ٤١٩ هـ (٢٥ يوليو ١٠٢٨) ، وتشتمل هذه القائمة على ٢١ مصنفًا في شتى المسائل الرياضية والطبيعية والإلهية .

أما القائمة الثالثة فلا يقول ابن أبي أصيبعة إنه وجدها بخط المؤلف نفسه ، وإنما يكتفى بوصفها بأنها « فهرست وجدته لكتب ابن الهيثم إلى آخر سنة تسع وعشرين وأربعمائة » (١١ مارس ١٠٣٨) .

ونحن نسأل : هل نقل ابن أبي أصيبعة هذا « الفهرست » عن جمال الدين ابن القفطى صاحب كتاب « تاريخ الحكماء » ؟ والذي يدعونا إلى هذا السؤال أمران : الأول أن ابن أبي أصيبعة يصرح بأنه أخذ قصة نزوح ابن الهيثم إلى مصر عن ابن القفطى (« طبقات الأطباء » ، النشرة المذكورة ، الجزء الثانى ، ص ٩٠) . والأمر الثانى أننا نجد فعلاً فى كتاب « تاريخ الحكماء » ثبتاً بمؤلفات ابن الهيثم يكاد يكون كل واحد منها مذكوراً فى « فهرست » ابن أبي أصيبعة (انظر « تاريخ الحكماء » ، نشرة ليرت ، ليبسك ١٩٠٣ ، ص ص ١٦٥ - ١٦٨) . صحيح أن ثبت ابن القفطى يحتوى عدداً أقل من المصنفات التى يشتمل عليها « فهرست » ابن أبي أصيبعة . فهذا الأخير فيه ٩٢ مصنفاً ، بينما لا نجد فى كتاب ابن القفطى سوى ٦٩ مصنفاً . ولكننا نعلم أن ابن أبي أصيبعة قد اطلع على الكتاب الأصيل لابن القفطى الذى لم يصل إلينا إلا فى صورة مختصرة أعدها محمد بن على الزوزنى سنة ٦٤٧هـ ، ١٢٤٩م (انظر : كرلو نلينو ، « علم الفلك ، تاريخه عند العرب » ، روما ١٩١١ ، ص ص ٥٦ - ٥٧) . وإذن يُحتمل أن يكون ابن أبي أصيبعة قد نقل « الفهرست » أو القائمة الثالثة لمؤلفات ابن الهيثم عن النسخة الأصلية لكتاب « تاريخ الحكماء » لابن القفطى ، وإن كنا لا نستطيع أن نجزم بذلك على سبيل القطع .

وثمّت سؤال آخر يتصل بهذا « الفهرست » : يقول ابن أبي أصيبعة إنه يحتوى مصنفات ابن الهيثم إلى آخر سنة ٤٢٩ هـ ، وقد أنبأنا بأن القائمة الثانية تشتمل على ما صنفه ابن الهيثم فى المدة التى تلى ذى الحجة سنة ٤١٧ إلى آخر

جمادى الآخرة سنة ٤١٩ : فهل نفهم من ذلك أن القائمة الثالثة تحتوى ما وضعه المؤلف فى المدة التالية لجمادى الآخرة سنة ٤١٩ إلى آخر سنة ٤٢٩ ؟ إذا صح هذا الفهم ، فإن ابن الهيثم يكون قد صنف المؤلفات الاثنتين والتسعين التى تحتويها هذه القائمة ، وبعضها أهم وأطول مؤلفاته ، خلال العشر السنوات الأخيرة من حياته ، أى بعد أن جاوز الرابعة والستين من عمره . وإذا كانت القائمة الثالثة تحتوى مؤلفات لابن الهيثم تشغل فترة تصنيفها حياته العلمية بأكملها ، فلم لانجد فى هذه القائمة تكراراً لعدد من العناوين الواردة فى القائمتين الأوليين ؟ ومهما يكن من أمر بدء تاريخ مؤلفات القائمة الثالثة ، فمما يجدر ملاحظته أن جميع ما وصل إلينا مخطوطاته من مصنفات ابن الهيثم قد جاء ذكره فى هذه القائمة ، دون القائمتين الأوليين ، وذلك باستثناء حالات قليلة بعضها على الأقل مشكوك فيه .

ومقالة ابن الهيثم فى « الشكوك على بطلميوس » التى ننشرها الآن ترتيبها الرابعة والستون فى « فهرست » ابن أبى أصيبعة (أو قائمته الثالثة) ، والرابعة والخمسون فى ثبت ابن القفطى . وقد ذكر مخطوطات « الشكوك » كارل بروكلمن فى « تاريخ الأدب العربى » ، الجزء الأول ، فايمار ١٨٩٨ ، ص ٤٠ ، الطبعة الثانية ، ليدن ١٩٤٣ ، ص ٦١٩ ؛ ملحق الجزء الأول ، ليدن ١٩٣٧ ، ص ٨٥٣ (المصنف رقم ٣٠) . وبروكلمن فى هذه المواضع يشير إلى ثلاث مخطوطات : اثنتين منها فى استانبول (فاتح ١٠/٣٤٣٩ ، ولى الدين ١/٢٣٠٤) ، وثالثة فى مكتبة بودلى بأكسفورد (Arch. Seld. A. 32) ورابعة فى برلين (رقم ٣٥٤٨) . ولكنه خلط بين مقالة « الشكوك على بطلميوس » ، ومقالة أخرى لابن الهيثم ترتيبها الثامنة والثلاثون فى « فهرست » ابن أبى أصيبعة (والخامسة والخمسون فى ثبت ابن القفطى) ، وعنوانها

« حل شكوك في المقالة الأولى من كتاب المجسطى يشكك فيها بعض أهل العلم » ، وتعرف أحياناً بعنوان مختصر هو « حل شكوك المجسطى » (انظر : « تاريخ الحكماء » ، الطبعة المذكورة ، ص ١٦٨) . وذلك أن بروكلمن يعطى هاتين المقاليتين رقماً واحداً . أما مخطوطا استانبول ، فيحتوى كل منهما على نسخة لمقالة « حل شكوك المجسطى » . ولا نعلم أىّ المقاليتين احتواها مخطوط برلين ، فقد ضاع هذا المخطوط أثناء الحرب العالمية الثانية ، وإذن فن المخطوطات التى يذكرها بروكلمن ووصلت إلينا ، لا يحتوى على مقالة « الشكوك على بطليموس » سوى مخطوط بودلى ، وتشغل المقالة فى هذا المخطوط الصفحات من ظهر الورقة ١٦٢ إلى وجه ١٨٤ . ولا يحتوى هذا المخطوط نص مقالة ابن الهيثم كاملاً ، فقد سقط الكلام الواقع بين ظهر الورقة ١٨٢ ووجه الورقة التالية [ولحسن الحظ توجد للمقالة نسخة أخرى لم يذكرها بروكلمن وهى محفوظة فى مكتبة بلدية الإسكندرية تحت رقم ٢٠٥٧. د ، وتتألف من ١٨ ورقة (وفى معهد المخطوطات العربية بالقاهرة ميكروفيلم لهذا المخطوط رقمه ٣٣١ ؛ انظر : فؤاد سيد ، « فهرس المخطوطات المصورة » [بمعهد المخطوطات العربية] ، الجزء الثالث : العلوم ، القسم الثالث : الرياضيات ، نشر معهد المخطوطات العربية ، القاهرة ١٩٦٠ ، ص ٩٠ - ٩١) . وهذه النسخة ناقصة هى الأخرى : ومن حسن الحظ أيضاً أن النص الساقط منها موجود بين السطر الخامس من وجه الورقة ١٧٤ ، والسطر الثانى من وجه الورقة ١٧٦ فى مخطوط بودلى ، فالنسختان تكمل إحداهما الأخرى ، بحيث يشتملان فيما بينهما على النص الكامل لمقالة « الشكوك على بطليموس » .

ورغم أن نسخة الإسكندرية لا تحمل تاريخاً ، فمن الواضح أنها أحدث عهداً من نسخة أكسفورد ، وهذه الأخيرة توجد ضمن مجموع انتقل إلى ملك يحيى بن محمد اللبوى سنة ٦٣٣ هجرية (١٢٣٥ - ١٢٣٦ م) ، كما هو مبين بالصفحة الأولى منه . ويبدو أن هذه النسخة نقلت عن نسخة أخرى منقولة من الدستور ، فقد جاء في آخرها « نقلتها من الدستور » ، وكتب الناسخ (؟) تحت ذلك « وجد في الأصل المنقول منه » .

اعتمدنا إذن في تحقيق نص « الشكوك » على نسختي بودلى والإسكندرية . فتكفل الدكتور نبيل الشهابي بمراجعة صورة نص نسخة بودلى على مخطوط الإسكندرية مباشرة ، وإثبات القراءات المختلفة في هذا المخطوط ، ثم اشتركتنا سوياً في تحقيق النص ، وتكفلت أنا بوضع جهاز التحقيق في صورته الأخيرة ، ومعارضة الفقرات التي أوردها ابن الهيثم عن كتابي « المجسطى » و « الاقتصاص » لبطلميوس بنسخها المخطوطة المذكورة في مواضعها ، كما تكفلت بإعداد التعليقات .

(٢)

في مقالة « الشكوك على بطليموس » يتناول ابن الهيثم بالنقد ثلاثة مؤلفات للرياضي الفلكي اليوناني بطليموس ، الذي عاش في الإسكندرية في القرن الثاني الميلادي ، وهذه المؤلفات الثلاثة هي : « المجسطى » و « الاقتصاص » و « المناظر » ، واللفظ اليوناني (aporia) الذي يقابل لفظ « الشك » كما هو مستعمل في مثل هذا الموضع يؤدي معنى الضيق والعسر ، والورطة والحيرة ، وفي مجال الجدال الفلسفي يدل هذا اللفظ على الصعوبة والمشكلة ، والمعضلة . واقتران لفظ « الشك » أو مقابله اليوناني بالحرف « على » (pros) يقربه من معنى الاعتراض والنقد ، ففرض ابن الهيثم إذن في هذه المقالة إثارة « الشكوك » ، أو الاعتراضات على مواضع مشكلة تورط فيها بطليموس في مؤلفاته الرئيسية المذكورة .

وقد كان تصنيف المقالات في صيغة اعتراضات أو « شكوك » على المؤلفين السابقين تقليداً أدبياً ورثه العرب عن اليونان ومضوا فيه . وقبل ابن الهيثم وضع أبو بكر الرازي مثلاً في القرن التاسع الميلادي مقالة بعنوان : « الشكوك على جالينوس » ينقد فيها بعض آراء « فاضل الأطباء » الذي عاش بعد بطليموس بقليل . ولكن الذي لاشك فيه أن ابن الهيثم لم يضطلع بكتابة المقالة التي نحن بصدددها ، باعتبارها مجرد تمرين ، أو قالب أدبي جرت العادة أن يصنف فيه المؤلف مقالة أو مقالتين . فمن الواضح لكل من يقرأ مقالته أنها تتضمن نقداً جاداً تأدى إليه صاحبه بعد تفكير وجهد . ومن ناحية أخرى لا يرمى ابن الهيثم من نفسه إلى تقليل شأن بطليموس في ميدان الفلك ، أو البصريات ، فهو يعرف لبطلميوس مكانته ، ويقر بأنه وجد في كتب هذا الرجل « المشهور بالفضيلة ، المتفنن في المعاني الرياضية ، المشار إليه في العلوم الحقيقية ... علوماً كثيرة ، ومعاني غزيرة ، كثيرة الفوائد ، عظيمة المنافع » . ولكن ابن الهيثم يضع سلطان الحق فوق كل سلطان ، و « الحق مطلوب لذاته » ، كما يقول ، والعلماء لم يعصمهم الله من الزلل ، وإلا لما اختلفوا في شيء من علومهم ، ولا تفرقت آراؤهم في شيء من حقائق الأمور التي ينظرون فيها . فإذا كان الحق غايتنا ، فواجبنا أن نهم حسن ظننا بالعلماء ، ولا نتبع في الحكم على مذاهبهم سوى الحجة والبرهان - « لا قول القائل » الذي هو إنسان المخصوص (كذا) في جبلّة بضروب الخلل والنقصان ، ويمضي ابن الهيثم في التعبير عن عقيدته العلمية هذه ، وهي من أنفس وأنصيح ما وصل إلينا من تعبيرات عن طبيعة الروح العلمية ، قائلاً : « والواجب على الناظر في كتب العلوم ، إذا كان غرضه معرفة الحقائق ، أن يجعل نفسه مخصصاً لكل ما ينظر فيه ، ويحيل فكره في متنه وفي جميع حواشيه ، ويخصمه

من جميع جهاته ونواحيه ، ويتم أيضاً نفسه عند خصامه فلا يتحامل عليه ولا يتسجح فيه . العلم في نظر ابن الهيثم إذن ليس نقلاً عن السابقين ، أيا كان حظ هؤلاء من التوفيق ، وإنما العلم بحث وتمحيص ونقد ، يجب على العالم ألا يسترسل فيه مع طبعه في حسن ظنه بغيره من العلماء ، أو في ثقته بنفسه . وما مقالة « الشكوك » إلا تطبيق عملي لهذه النظرة في طبيعة البحث العلمي .

(٣)

أول كتاب يورد عليه ابن الهيثم « شكوكه » هو كتاب « المجسطى » الذي يحتوى خلاصة ما توصل إليه قدماء اليونان في علم الفلك ، والذي كان يعتبر المرجع الأساسي في هذا العلم في العالم الإسلامي ، وفي أوروبا إلى عصر النهضة ، أى إلى بعد ظهور كتاب كوبرنيكوس في « دوران الأفلاك السماوية » سنة ١٥٤٣ . نُقل كتاب « المجسطى » إلى العربية أكثر من مرة ، وكان أول من غنى بإخراجه إلى هذه اللغة ، فيما يقول ابن النديم ، يحيى بن خالد بن برمك . ولكن أشهر نقوله نقلان من القرن الثالث الهجري (التاسع الميلادي) : الأول للحجاج بن يوسف بن مطر ، والثاني لإسحاق بن حنين ، وأصلح الترجمة الثانية ثابت بن قرّة الحراني . (انظر فيما يتصل بتسمية كتاب « المجسطى » ، وترجمته إلى العربية كتاب نلينو المذكور سابقاً) .

ولعل أهم « شك » لابن الهيثم على « المجسطى » من الناحية التاريخية ، هو اعتراضه الموجه إلى استخدام بطليموس لما يسميه « الفلك المعدل للمسار » . فبطليموس يسمي بمبدأ الحركة الدائرية المنتظمة الذي سلم به علماء الفلك اليونانيون منذ عهد أفلاطون ، وتطبيقاً لهذا المبدأ اخترع الفلكيون اللاحقون على أرسطو في تفسيرهم للحركات السماوية الغريبة المنتظمة في ظاهرها حيلى الأفلاك الخارجة المراكز و « أفلاك التداوير » . فالفلك الخارج المركز دائرة

مركزها خارج عن مركز العالم ، أى مركز الأرض . وفلك التدوير دائرة صغيرة يدور مركزها على « فلك حامل » أو دائرة كبيرة . وكان مذهب بعض هؤلاء الفلكيين السابقين على بطليموس أن الكوكب يتحرك حركة منتظمة على فلك خارج المركز (كما هو الحال فى الشمس) ، أو يتحرك حركة منتظمة فى فلك تدوير يتحرك مركزه فى نفس الوقت حركة منتظمة على الفلك الحامل له .

غير أن بطليموس فى تفسيره للحركات الظاهرة للقمر والكواكب المتحيرة اضطر إلى تصور فلك ثالث « معدل للمسير » لا ينطبق مركزه على مركز العالم ، ولا على مركز الفلك الخارج . وقال إن الكوكب الدائر فى فلك تدويره تكون حركته منتظمة أو معتدلة ، بالقياس إلى هذا الفلك المتخيل الجديد ، لا بالقياس إلى مركز العالم ، أو إلى مركز الفلك الخارج ، رغم أن الكوكب لا يتحرك هو نفسه ، ولا يتحرك مركز فلك تدويره على هذا الفلك المعدل .

ويبدو أن بطليموس نفسه قد أدرك ما يمكن أن يؤول به من اعتراضات على حيلة الفلك المعدل ، لما يظهر عليها من خروج على الأصول المعتمدة ، فهو يتدرج فى « المحسوطى » إلى عبارات قصد بها الدفاع عن حيلته التى اخترعها ، وقد أورد ابن الهيثم هذه العبارات فى مقالته . ولكن ابن الهيثم لم يقتنع بشيء من دفاع بطليموس ، وهو يمتضى ملحقاً فى شكوكه التى قصد بها التخلص من حيلة بطليموس الجديدة .

والمهم من الناحية التاريخية أن عدم رضا كوبرنيكوس عن حيلة الفلك المعدل للمسير كان أحد الأسباب التى أدت به (كما قال هو نفسه) إلى قلب نظام بطليموس رأساً على عقب ، ووضع الشمس ، بدلا من الأرض ، فى وسط العالم . وهنا يجب التنويه بأن اعتراضات شبيهة باعترضات ابن الهيثم ،

(و ترجع أنها صدرت عن ابن الهيثم نفسه) كانت قد أدت بنصير الدين الطوسي في القرن الثالث عشر الميلادي ، وابن الشاطر في القرن الرابع عشر ، إلى تصور هيئات لحركة القمر خاصة تشبه ما تأدى إليه كوبرنيقوس فيما بعد ، مما أدى ببعض الباحثين إلى ترجيح اطلاع كوبرنيقوس على هذه النظريات الإسلامية رغم جهلنا بطريق انتقالها إلى الغرب (انظر مقال « علم الهيئة » في الطبعة الثانية لدائرة المعارف الإسلامية) . ومهما يكن من شأن هذا الترجيح فإن ابن الهيثم بإثارته « الشكوك » على حيلة الفلك المعدل للمسير ، قد أسهم بدور هام في تاريخ علم الفلك عند العرب . ولأن هذه « الشكوك » قد أدت فعلا في العالم الإسلامي إلى اصطناع هيئات شبيهة بهيئات كوبرنيقوس ، فهي من غير شك تلقى ضوءاً على محاولة هذا الأخير ، حتى وإن لم يكن كوبرنيقوس قد أخذ هيئاته عن علماء الفلك العرب بطريق مباشر أو غير مباشر : (انظر فيما يتصل بنقد ابن الهيثم للفلك المعدل مقال الأستاذ س . بينس في « أعمال المؤتمر الدولي العاشر لتاريخ العلوم » المنعقد في إيثاكا (الولايات المتحدة) سنة ١٩٦٢ ، الجزء الأول ، ص ٥٤٧ - ٥٥٠) .

أما كتاب بطليموس الثاني الذي يمتحنه ابن الهيثم في مقالة « الشكوك » : فقد عرف في العالم الإسلامي بعنوان « كتاب الاقتصاص » أو « اقتصاص حركات النجوم » أو « كتاب المنشورات » : والكتاب في مقالتين نشر نصهما العربي حديثاً (انظر التعليقات) ، وضاع الأصل اليوناني للثانية منهما : وضع بطليموس هذا الكتاب بعد « المحسّطى » ، وفيه يسلم بما في « المحسّطى » من هيئات هندسية ، تستلزمها النظرية الرياضية في هذا الكتاب الأساسي

ولكنه في «الاقتصاص» يجسّم هذه الهيئات الهندسية في كرات، أو قطع من كرات (أو منشورات) صلبة شفافة، تكون الكواكب مركوزة فيها فبطليموس ينحو في هذا الكتاب منحى فيزيقيا يقوم على إنكار الخلاء، واعتبار السماء جسماً لا يقبل الانفعال أو الانخراق. وإذا كان الكوكب لا يمكن تصوّره متحركاً في خلاء، أو ساجحاً في جسم سيّال، فلا يبقى إلا أن يتصور مركوزاً في كرة تدور في مكانها الخاص بها، وقد يمكن أن تتصور هذه الكرة بدورها مركوزة في كرة أخرى تدور هي أيضاً حول مركزها، وهكذا. وليس هذا التصور ميكانيكياً صرفاً، كما يمكن أن يتبادر إلى الذهن، بل هو تصور يذهب فيه بطليموس إلى اعتبار أن للكوكب نفساً هي مصدر الحركة الأصلي، واعتبار الكرات الموضوعة في بعضها البعض أعضاء لحيوان سماوى يستعين بها على الحركة التى نشاهدها.

وابن الهيثم في نقده ينبه على خلافات يلاحظها بين ما جاء في «المجسطى» وما جاء في «الاقتصاص»، كما ينبه على امتناع بعض الحركات المقصودة إذا كان تصورهما مطابقاً لما جاء في هذا الكتاب الأخير. وابن الهيثم نفسه قد وضع مقالة في «هيئة العالم» حاول فيها أن يتمم محاولة بطليموس في «الاقتصاص»، مع تلافي ما في هذا الكتاب الأخير من صعوبات. والمعروف أن هذه المقالة قد نقلت إلى اللاتينية والعبرية في العصر الوسيط، وقام المرحوم الأستاذ ملياس فاليكروزا بنشر نصها اللاتينى سنة ١٩٤٢، ونشرت لها ترجمة ألمانية عن العربية سنة ١٩٢٣، ولم ينشر للآن نصها العربى الذى ذكر مخطوطاته بروكلمن في «تاريخ الأدب العربى».

وأما الكتاب الثالث والأخير فهو كتاب « المناظر » الذى يعتبر أنضج ما أنتجه العالم القديم فى مجال البصريات ، وهو بهذا الاعتبار يكاد يشبه كتاب « المجسطى » فى مجال الفلك . ولكن بينما ظل كتاب « المجسطى » عمدة الفلكيين إلى عصر النهضة الأوروبية ، لم يقدر لكتاب بطليموس فى « المناظر » أن يحتل طويلا مكانة « المجسطى » . فمثل هذه المكانة احتلها فى الواقع كتاب ابن الهيثم فى « المناظر » بعد ترجمته إلى اللاتينية فى نهاية القرن الثانى عشر ، أو أوائل القرن الثالث عشر الميلادى ، وذلك رغم ترجمة « المناظر » لبطليموس إلى اللاتينية فى القرن الثانى عشر (انظر مقدمة كتاب المرحوم الأستاذ مصطفى نظيف ، « الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية » ، الجزء الأول ، القاهرة ١٩٤٢) . ولسنا نعلم بالضبط تاريخ نقل « المناظر » لبطليموس إلى العربية ، ولا نعلم اسم ناقله . وقد ضاعت الترجمة العربية للكتاب ، كما ضاع أصله اليونانى ، ولم يبق إلا الترجمة اللاتينية المنقولة عن العربية ، وهذه الترجمة اللاتينية ينقصها المقالة الأولى ، وآخر المقالة الخامسة وهى الأخيرة . ويستفاد من عنوان أحد مؤلفات ابن الهيثم (رقم ٥ فى قائمة ابن أبى أصيبعة الأولى) أن الترجمة العربية هى الأخرى كان ينقصها المقالة الأولى ، مما دعا ابن الهيثم إلى وضع « كتاب لخصت فيه علم المناظر من كتابي أقليدس وبطليموس » ، وتممته بمعاني المقالة الأولى المفقودة من كتاب بطليموس : وللأسف لم يصل إلينا كتاب ابن الهيثم هذا .

وقد جاءت شكوك ابن الهيثم على « المناظر » لبطليموس أقصر وأقل أهمية من شكوكه على « المجسطى » و « الاقتصاص » ، ولكن لها أهمية خاصة بسبب

تعلقها بكتاب مفقود ، وهي تدلنا مثلاً على أن النص العربي لكتاب « المناظر »
لبطليموس كان مبتور الآخر ، كما هو الحال في الترجمة اللاتينية . وقد نشرنا
ترجمة إنجليزية لهذا الجزء من مقالة « الشكوك » في « مجلة تاريخ الفلسفة »
(مطبعة جامعة كاليفورنيا) ، المجلد الرابع ، ١٩٦٦ ، ص ص ١٤٥ - ١٤٩ .

عبد الحميد صبره

كلمة شكر

يسرني أن أشكر مكتبة بودلى ، أكسفورد ، على تيسيرها الحصول على ميكروفيلم لنسخة « الشكوك » التي في حوزتها ، كما أتقدم بالشكر للدكتور ماتياس شرام الأستاذ بجامعة توبنجن في ألمانيا على تكريمه بإعارته إيائي ميكروفيلم لمخطوط استانبول ، طوب قاني سراي ، أحمد الثالث ٣٣٢٩ ، وهو « شرح » لابن الهيثم على كتاب « المجسطى » استخدمته في التعليقات .

بيان الرموز المستعملة في جهاز التحقيق

ب : نسخة « الشكوك » المحفوظة في مكتبة بودلى ، أكسفورد ، تحت

رقم Arch. Seld. A32

ج : نسخة كتاب « المجسطى » لبطليموس (ترجمة إسحق بن حنين ،

وإصلاح ثابت بن قرة) المحفوظة بالمتحف البريطانى برقم

Add. 7474 ، وتحتوى المقالات ١ - ٦ ، وتاريخها ٦٨٦ هـ ،

وقد أشرنا إلى هذه النسخة في التعليقات بعبارة : ^(١) المجسطى

س : نسخة « الشكوك » المحفوظة في مكتبة البلدية ، الإسكندرية ، تحت

رقم ٢٠٥٧ د .

(صحح) : صححنا أو تصحيح من عندنا .

فب : فوق السطر في ب :

فس : فوق السطر في س :

هب : هامش نسخة ب :

هس : هامش نسخة س :

+ : زائد في :

- : ناقص من :

() : ما بين القوسين في جهاز التحقيق كلامنا .

< > : ما بين الزاويتين في النص من عندنا :

الأرقام الموضوعة بين قوسين في النص تشير إلى التعليقات في آخر المقالة

وتشير الأرقام العارية عن الأقواس إلى جهاز التحقيق في أسفل الصفحة .

مقالة

للحسن بن الحسن بن الهيثم

في

الشكوك على بطليموس

[ب ١٦٢ ظ ، س ١ ظ]

بسم الله الرحمن الرحيم

ثقتى بالله وحده

مقالة للحسن بن الحسن بن الهيثم
في

الشكوك على بطليموس^١

الحق مطلوب لذاته ، وكل مطلوب لذاته فليس يعنى طالبه غير وجوده ،
ووجود الحق صعب ، والطريق إليه وعر ، والحقائق منغمسة في الشهات ،
وحسن الظن بالعلماء في^٢ طباع جميع الناس ، فالناظر في كتب العلماء إذا
استرسل مع طبعه ، وجعل غرضه فهم ما ذكروه ، وغاية ما أوردوه ، حصات
الحقائق عنده هي المعاني التي قصدوا لها^٣ ، والغايات التي أشاروا إليها . وما عصم
الله العلماء من الزلل ، ولا حمى علمهم من التقصير والخلل . ولو كان ذلك
كذلك لما اختلف العلماء في شيء من العلوم ، ولا تفرقت آراؤهم في شيء
من حقائق الأمور ، والوجود بخلاف ذلك . فطالب الحق ليس هو الناظر
في كتب المتقدمين ، المسترسل مع طبعه في حسن الظن بهم ، بل طالب الحق
هو المتهم لظنه فيهم ، المتوقف فيما يفهمه عنهم ، المتبع للحجة والبرهان ،

(١-١) بسم الله الرحمن الرحيم ، قول الشيخ أبي علي الحسن بن الحسن بن الهيثم في الشكوك

على بطليموس س .

(٢-٢) طباع في س . (٣-٣) قصدوها س . (٤) حما ب .

(٥) أرآهم ب . (٦) منهم س .

لا قول القائل الذى هو إنسان، الخصوص فى جبلته بضروب الحال والنقصان .
والواجب على الناظر فى كتب العلوم ، إذا كان غرضه معرفة الحقائق ، أن
يجعل نفسه خصماً لكل ما ينظر فيه ، ويجعل فكره فى متنه وفى جميع حواشيه ،
ويخصمه من جميع جهاته ونواحيه ، ويتم أيضاً نفسه عند خصامه فلا يتحمل^٢
عليه ولا يتسمع فيه . فإنه إذا سلك هذه الطريقة انكشفت^٣ له الحقائق ،
وظهر ما عساه وقع فى كلام من تقدمه من التقصير والشبه .

ولما نظرنا فى كتب الرجل المشهور بالفضيلة ، المتفنن فى المعاني^٤
(ب ١٦٣ و) الرياضية ، المشار إليه فى العلوم الحقيقية ، أعنى بطليموس^٥
القلودى ، وجدنا فيها علوماً كثيرة ، ومعانى غزيرة ، كثيرة الفوائد ، عظيمة
المنافع . ولما خصمناها وميزناها ، وتحرينا إنصافه وإنصاف الحق منه ،
وجدنا فيها مواضع مشبهة ، وألفاظاً بشعة ، ومعانى متناقضة ، إلا أنها يسيرة
فى جنب ما أصاب فيه من المعانى الصحيحة^٦ . فرأينا أن فى الإمساك عنها هضماً^٧
للحق ، وتعدياً عليه ، وظلماً لمن ينظر بعدنا فى كتبه فى سترنا ذلك عنه^٨ .
ووجدنا أولى الأمور ذكر هذه المواضع ، وإظهارها لمن يجتهد من بعد^٩
ذلك فى سد خالها ، وتصحيح معانيها ، بكل وجه يمكن أن يودى إلى
حقائقها .

(١-١) لكلما ب . (٢-٢) ولا يتحمل س .

(٣) انكشف ب . (٤) نظر ب .

(٥) العلوم س . (٦) المسار ب .

(٧) القلودى ب . (٨) ورأينا س .

(٩) عنهم ب . (١٠) أولى ب .

(١١-١١) ثم نجتهد بعد س .

ولسنا نذكر في هذه المقالة جميع الشكوك التي في كتبه ، وإنما نذكر
المواضع المتناقضة ، والأغلاط التي لا تأول فيها فقط ، التي متى لم يخرج لها^١
وجوه صحيحة ، وهيئات مطردة ، انتقضت المعاني التي قررناها ، وحركات
الكواكب (س ٢ و) التي حصلها . فأما بقية الشكوك فإنها غير مناقضة^٢
للأصول المقررة ، وهي تنحل من غير أن ينتقض شيء من الأصول ولا يتغير.
والله المعين لنا على جميع ذلك بمشيئته

أما كتابه الموسوم بالمجسطي^٧ فإننا وجدناه ذكر في الفصل الثالث من
المقالة الأولى منه ، وهو في أن السماء كرية ، أن الشمس إنما ترى في الآفاق
أعظم منها إذا كانت في وسط السماء ، لأن بخاراً رطباً ، وهو الذي يحيط
بالأرض ، يصير فيما بين البصر وبينها فُتْرى^٨ كذلك — كما أن ما يلقي في الماء
يرى أعظم ، وكلما رسب كان أزيد في عِظْمه^(١) — يشير^٩ إلى أن البخار الرطب
هو في الآفاق ، وليس هو في وسط (ب ١٦٣ ظ) السماء ، فلذلك نرى^{١٠}
الشمس في الآفاق أعظم من^{١١} وهو يقول في المقالة الخامسة من كتابه في المناظر
إن جسم السماء ألطف من جسم الهواء ، يعني أشد شفيفاً . وبين في آخر هذه
المقالة أن البصر إذا كان في جسم أغلظ ، وكان المبصر في جسم ألطف ، فإن
المبصر يرى أصغر مما يرى على استقامة^(٢) . وتبين من كلامه في هذه المقالة
في الزجاج والماء والهواء أن الجسم الذي يلي البصر كلما ازداد غلظاً ازداد

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| (١) يخرج ب . | (٢) انتقضت ب . |
| (٣) وأما س . | (٤) ينتقص ب . |
| (٥) تنغير ب . | (٦) — س . |
| (٧-٧) أن في السما ب ، أن السما س . | (٨) فيرى ب . |
| (٩) يسير ب . | (١٠-١٠) ولذلك ترى س . |
| (١١) الهوى ب . | (١٢-١٢) والهوا والماس س . |

الشعاع انعطافاً عن العمود^(١) الذى فى الجسم الألفى : فىلزم من ذلك أن يكون الشعاع الذى ينعطف إلى المبصر الذى فى الجسم الألفى أشد اجتماعاً وأضيق زاوية . فىلزم من ذلك أن يكون الهواء كلما ازداد غائظاً ازداد المبصر^٢ الذى فى السماء صغراً فى الرؤية^٣ .

وهذان المعنيان متناقضان . وذلك أنه إذا كان البخار الرطب فى الآفاق وليس هو فى وسط السماء ، وكان البخار أغلظ من بقية الهواء ، والسماء ألفى من الهواء ، فىجب أن ترى الشمس فى الآفاق أصغر مما ترى فى وسط السماء ، لأن البخار الذى فى الآفاق أغلظ من الهواء الذى فى وسط السماء ، والسماء هى واحدة بعينها فى كل موضع ، والوجود بخلاف ذلك .

ويقول فى الفصل الخامس من المقالة الأولى ، وهو فى أن الأرض فى وسط السماء ، والذى يرد به^٧ على^٨ من يقول^٨ إن موضعها هو الأول من الثلاثة ، يعنى أن تكون خارجة عن المحور متساوية البعد عن القطبين ، فهو ما نصف : إن توهمناها ، يعنى الأرض ، زائلة بأناس إلى فوق أو إلى أسفل^(٢) . فجعل فوق وأسفل وضعين مختلفين بالقياس إلى مركز العالم . وكل موضع حول المركز وبعده من القطبين (ب ١٦٤ و) متساويان ، فوضعه وضع واحد بالقياس

(١-١) على العمود س .

(٢) البصر ب .

(٣) الزاوية س .

(٤) كان س .

(٥-٥) هب .

(٦) ونقول ب ، ونقول س .

(٧-٧) ترد به ب .

(٨-٨) ما نقول ب .

(٩) يكون ب س .

(١٠) ومساويه س .

(١١-١١) إن توهمناها صاعدة بناس إلى فوقهم ، أو هابطة بهم إلى تحتهم عن الوسط ج ه ، سطر ٧ .

إلى المركز . والمحال الذي يلزم جميع هذه المواضع هو محال واحد بعينه . فتميزه^١
فوق، وأسفل بالقياس إلى مركز العالم هو غلط في التصور .
ثم يقول من بعد ذلك في هذا المعنى :

وإن توهمنا الأرض زائلة بأناس إلى ناحية المشرق أو المغرب^٢ (١)

فجعل جهتي المشرق والمغرب غير جهتي (س ٢ ظ) فوق وأسفل ،
وهذا أيضاً غلط مثل الغلط الأول ، لأن المشرق والمغرب وفوق وأسفل
جميعها وضع واحد بالقياس إلى مركز العالم . فإن تأول متأول لبطلميوس
فقال : إنما أراد بطليموس بقوله فوق وأسفل بالقياس إلى بعض سكان الأرض^٣
لأ بالقياس إلى مركز العالم ، وكذلك قوله إلى المشرق أو المغرب إنما يعنى
بالقياس إلى بعض سكان الأرض ، فالجواب عن هذا التأول هو أن سكان
الأرض إما أن تكون أرجلهم إلى مركز العالم أو إلى مركز الأرض . فإن كانت
أرجل سكان لأرض إلى مركز العالم فإن الأرض إذا زالت عن مركز العالم
فقد زالت بجميع أهل الأرض إلى فوق فقط ، وتسقط جميع الأوضاع الباقية .
وإن كانت أرجل سكان الأرض إلى مركز الأرض^٤ ، فإن الأرض إذا زالت^٥
عن مركز العالم فقد زالت بجميع أهل الأرض إلى فوق فقط ، وتسقط جميع
الأوضاع الباقية . وإن كانت أرجل سكان الأرض إلى مركز الأرض^٦ ، فإن
الأرض إذا زالت^٧ بقوم إلى فوق فقد زالت ببعض سكان الأرض إلى مشرقهم^٨ ،

(١) فتميزه ب (٢) غلط ب . (٣) يقول ب نفول س .

(٤-٥) وإن توهمنا الأرض مائلة بأناس إلى نواحي المشرق (فوقها : المشرق) أو المغرب
(فوقها : المغرب) ج ه ظ سطر ٢ .

(٥) جميعا س . (٦-٦) بفوق ب .

(٧) + فكون الأرض إذا زالت عن مركز العالم وكذلك (مشطوباً عليها كلها) ب .

(٨-٨) هب . (٩-٩) قوله ب . (١٠) ويسقط ب .

(١١) + العالم فب . (١٢-١٢) - س . (١٣-١٣) هب .

(١٤) أهل س .

وبالباقي إلى مغربهم ، لأن وسط سماء كل قوم ، أعنى دائرة نصف نهارهم ، هو^٢ مشرق المغريين^٢ عن أولئك القوم ، ومغرب المشرقين عن أولئك القوم . وكذلك إذا زالت بقوم إلى أسفل فقد زالت بعض سكان الأرض إلى مشرقهم وبالباقي^٣ إلى مغربهم . لأن وسط سماء كل قوم ، أعنى الوسط^٤ (ب ١٦٤ ظ) الذى يلى أرجلهم ، الذى هو دائرة نصف نهارهم وليلهم ، هو مشرق المشرقين عن أولئك القوم ، ومغرب المغريين^٦ عنهم . فتصيره^٧ المشرق والمغرب وضعين آخرين غير وضع^٨ فوق وأسفل غلط فى التصور ، لأن فوق وأسفل لقوم هو المشرق والمغرب لبقية سكان الأرض . فتكون الأرض إذا زالت عن مركز العالم فقد زالت إلى فوق على تصارييف الأحوال بالقياس إلى مركز العالم ، وزالت بعض سكان الأرض إلى فوق وإلى أسفل^{١٢} . فتكون^{١٣} الأوضاع الأربعة التى فصلها هي وضعان فقط . وإن زالت الأرض إلى فوق بالقياس إلى سكان أحد طرفي المعمورة ، وكانت العمارة فى أحد نصفي الأرض ، فقد زالت بسكان الطرف الآخر إلى أسفل ، وقد زالت بجميع من بقى من سكان المعمورة إلى مشرقهم أو إلى مغربهم ، فيكون هذا الوضع الواحد هو الأوضاع الأربعة التى فصلها . فقسمة^{١٤} الأوضاع إلى أربعة أقسام هو غلط على تصارييف

(٢-٢) مشرق المغريين س .

(١) وبالباقيين س .

(٤) للوسط ب .

(٣) وبالباقيين س .

(٦) للمغريين ب .

(٥) للمغريين ب .

(٨) - ب .

(٧) فيصيره ب ، فيصير س .

(١٠) فيكون ب .

(٩) القوم ب .

(١٢) أو إلى س .

(١١) فب .

(١٤) فقسمة س .

(١٣) فيكون ب .

الأحوال ، لأنه إن كان القياس إلى مركز العالم فالأوضاع الأربعة التي ذكرها وضع واحد ، وإن كان القياس إلى سكان الأرض فالأوضاع الأربعة التي ذكرها هي إما وضع واحد أو اثنين فقط . وقد كان يجب أن يقول ، إن كان قياسه إلى مركز العالم : إن توهمنها زائلة بأناس^٣ عن المركز وبعدها من القطبين متساويان ، فيدخل تحته كل وضع حول المركز . وإن كان قياسه إلى سكان الأرض ، فقد كان يجب (س ٣ و) أن يقول ، من بعد فراغه مما يلزم فوق وأسفل من المحال ، وإذا زالت بأناس إلى فوق أو إلى أسفل فقد زالت بأناس إلى المشرق وإلى المغرب ، ونذكر المحال الذي يلزم من (ب ١٦٥ و) المشرق والمغرب .

ويقول في الفصل التاسع من المقالة الأولى في استخراج وتر جزء واحد^{١٢} :
 إن وتر جزء هو أقل من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية وأكثر من جزء ودقيقتين^{١٨} وخمسين ثانية ، فهو جزء ودقيقتان وخمسون ثانية . فجعل الخط الواحد^{١٥} هو وتر جزء واحد أصغر من مقدار واحد بعينه ، وأعظم من ذلك المقدار بعينه ، فهو ذلك المقدار بعينه . وهذا قول متناقض ، ومع ذلك بشع تمجه^{٢١}

-
- (١-١) هي أوضاع أما س . (٢) فقد ب . (٣) فأناس ب .
 (٤) القطر ب . (٥-٥) يقول من بعد ب ، يقول بعد س .
 (٦) أو إلى س . (٧) ويذكر (صحح) .
 (٨) الحال س + ج (مشطوباً عليها) ب . (٩-٩) التي تلزم س .
 (١٠) أجل المشرق س . (١١) ويقول ب ونقول س .
 (١٢) جزؤ ب . (١٣) جزؤ ب .
 (١٤) جزؤ ب . (١٥) جزؤ س .
 (١٦-١٦) ودقيقتين وخمسين ب . (١٧-١٧) هب .
 (١٨) فإذا كان وتر الجزء الواحد مرة أقل من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية وأربعين ثالثة ومرة أكثر من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية فالأقل والأكثر يقسمان الأربعين ثالثة فبين أنه ينبغي (الخ) ج ١٢ ط سطر ١ . (١٩) جزوا ب .
 (٢٠) واحدا ب . (٢١-٢١) فب .

الأسماع ، ولا يستطيع أحد أن يسمعه . فإنه لا خلاف بين العقلاء أن الذى هو أصغر من شئ بعينه ليس يكون أعظم من ذلك الشئ بعينه ولا مساوياً له . وإذا تأول المتأول له ، وخرج قوله على وجه يصح ، فهو أن يكون المقدار الذى أشار إليه الذى هو جزؤ ودقيقتين^٢ وخسين^٢ ثانية الذى وتر الجزء^٣ أصغر منه ، معه أجزاء صغار ، أعنى ثوالت^٤ وروابع^٤ وما يليها . ويكون الجزء والدقيقتان^٦ والخمسون^٦ ثانية ، الذى هو وتر جزء أعظم منها ، معها أجزاء صغار^٧ أيضاً أقل من الأجزاء التى مع الأول ، فيكون وتر جزؤ ودقيقتين^٧ وخسين^٧ ثانية ، ومعهما أجزاء صغار هى أقل من الأجزاء الصغار التى مع المقدار الأول ، وأعظم من الأجزاء الصغار التى مع المقدار التالى . وليس يصح هذا المعنى ويكون قولاً مقبولا إلا بعد أن تبين^٩ تلك الأجزاء الصغار بالحساب وينطق بها ، وتبين^{١١} الأجزاء الصغار التى مع وتر الجزء^{١٣} . ثم إذا تبين ذلك فليس يكون وتر جزء واحد جزءا^{١٤} ودقيقتين^{١٤} وخسين^{١٤} ثانية ، بل زائداً^{١٦} على ذلك المقدار . ثم إذا أراد أن يسقط الأجزاء الصغار على طريق التقریب ، أسقطها بعد أن يصح المعنى . فأما ما لم يذكر الأجزاء الصغار فإن قوله فى وتر جزء^{١٨} إنه أصغر من مقدار واحد بعينه وأعظم من ذلك المقدار (ب ١٦٥ ظ) بعينه هو قول متناقض بشع لا يجوز أن يكون مثله فى كتب التعاليم .

(٢-٢) ودقيقتان وخسون (صح) .

(٤-٤) أعنى بذلك ثوالت س .

(٦-٦) والدقيقتين والخمين ثانية التى وتر جزوب .

(٨-٨) - س . (٩) س ب .

(١١) وسن ب . (١٢) الجزء ب .

(١٤) جزا س .

(١٦-١٦) وإن أراد ب زائد على ذلك س .

(١٨) جزو ب .

(٢٠-٢٠) - س .

(١) يصح ب .

(٣) الجزء ب .

(٥) الجزء ب .

(٧-٧) صغاراً تضاهى ب .

(١٠) وسطى ب .

(١٣) سى ب .

(١٥) و ن س .

(١٧-١٧) فأما لم ب .

(١٩) وهو ب .

ويقول^١ في الفصل الحادى عشر من المقالة الأولى ، وهو فى القوس
التي بين الانقلابين ، إنه عمل آلة^٢ نصبها فى وسط^٣ سطح دائرة نصف النهار ،
ورصد الشمس فى أوقات نصف النهار ، فعرف موضعها فى كل يوم ،
وبُعدها من سمت الرأس : ثم يقول^٤ :

وجدنا القوس التي من أبعد بعد فى الشمال ، يعنى من دائرة نصف
النهار ، إلى أبعد بعد فى الجنوب ، وهى القوس التي بين الانقلابين ،
تكون فى جميع الأوقات سبعة وأربعين جزءاً^٥ ، وأكثر من ثلثي جزء^٦ ،
وأقل من نصف ورابع جزء^٧ .

فقد استعمل فى هذا الموضع معنيين^٩ هما مفسدان لمقدار القوس التي بين
الانقلابين ولمقدار الميل ، ومع ذلك يلزمه فيما استعمل التناقض^{١٠} . وذلك أن
(س ٣ ظ) أحد المعنيين اللذين استعملهما هو أن الشمس هى فى نقطة
الانقلاب فى وقت كونها على دائرة نصف النهار ، وذلك غير واجب . ولو اتفق
ذلك فى موضع من المواضع المسكونة لكانت فى المواضع الباقية من المسكونة
فى غير نقطة الانقلاب . ولم يخف هذا عليه ، ولكنه تسامه على طريق
التقريب ، إلا أنه لم يذكر أنه تسام هذا المعنى ، وقد كان يجب عليه أن يكشف
هذا المعنى ، ويبين كيف يمكن أن يحقق .

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| (١) ونقول ب ، ونقول س . | (٢) آلة ب ، آلة س . |
| (٣) - س . | (٤) نقول ب ، نقول س . |
| (٥) يكون ب ، يكون س . | (٦-٦) مز جزا س . |
| (٧) جزو ب . | (٨) جزو ب . |
| (٩) مغنيين ب . | (١٠-١٠) استعمله الناقص ب . |
| (١١) من ب . | |

وهو يقول إنه رصدها في أوقات^٢ كثيرة في الأجزاء التي هي واحدة بعينها من دائرة نصف النهار في الانقلابات الصيفية والشتوية . والشمس إذا نزلت في نقطة الانقلاب في نصف نهار^٣ موضع^٣ من المواضع ، فليس تعود إلى ذلك الانقلاب في نصف نهار يوم من أيام ذلك الموضع ، لأنه هو يقول في زمان (ب ١٦٦ و) سنة الشمس : إن الشمس تعود من نقطة الانقلاب إلى تلك النقطة بعينها في أيام تامة وزيادة قريب من ربع يوم^(١) . فإذا رصدت الشمس حتى تنتهي إلى نهاية ميلها في الشمال ، وحُصِّت النقطة التي انتهت إليها من دائرة نصف النهار ، فإنها إن كانت في ذلك الوقت في نقطة الانقلاب ، فإنها في السنة الثانية ليس تعود إلى تلك النقطة من دائرة نصف النهار بوجه من الوجوه . لأنها إذا دارت أيامها التامة وصارت إلى دائرة نصف النهار فليس يكون في نقطة الانقلاب ، فليس تمر بتلك النقطة من دائرة نصف النهار التي مرت بها وهي في نقطة الانقلاب . ثم إذا تمت دائرتها وصارت إلى نقطة الانقلاب يكون قد زاد على وقت كونها على دائرة نصف النهار بأقل من ربع يوم على ما ذكر . فليس تكون في وقت الانقلاب على دائرة نصف النهار . وكذلك إن كانت على دائرة نصف النهار في الوقت الأول ، وليست في نقطة الانقلاب بل في نقطة غيرها ، فإنها في السنة الثانية ليس تعود إلى تلك النقطة من دائرة نصف النهار ، لأنه يلزم في هذه النقطة مثل ما يلزم في النقطة الأولى . فقد تبين من هذا القول الذي ذكرناه أن الشمس إذا مرت بنقطة من دائرة نصف النهار لموضع من المواضع ، فليس تعود إلى تلك النقطة في السنة الثانية ، ويلزم ألا تعود^٨ إلى تلك النقطة في السنة الثالثة ولا الرابعة .

(١) ان ب . (٢) دورات ب أوقات س .

(٣-٣) النهار بموضع س . (٤) تكون (صحح) . (٥-٥) - س .

(٦-٦) في وقت كونها في نقطة الانقلاب س . (٧) ذكرنا س .

(٨-٨) أن لا تعود ب .

ومع ذلك فإن هل عودتها إلى تلك النقطة من دائرة نصف النهار في وقت من الأوقات هو ممكن أو (ب ١٦٦ ظ) غير ممكن من المسائل المستصعبة التي لم تتبين إلى وقتنا هذا^٣. فقله إنه رصد الشمس في دورات كثيرة في الأجزاء التي هي واحدة بعينها من دائرة نصف النهار في الانقلابات الصيفية والشتوية، وقوله في سنة الشمس^٤ إن الشمس تعود من نقطة الانقلاب إلى تلك النقطة بعينها في أيام تامة وزيادة قريب من ربع يوم، هما قولان متناقضان. وإنما أخذ بطليموس موضع نقطة الانقلاب من دائرة نصف النهار على طريق التقريب، وبتقريب ليس بالقريب، بل بعيد من الحق. لأنه قال إن القوس التي بين الانقلابين هي سبعة وأربعين جزءاً^٥ وأكثر من ثلثي جزء^٦ وأقل من نصف^٧ وربع. ثم جعلها سبعة وأربعين جزءاً^٨ واثنين وأربعين دقيقة وثلثين. لأنه جعل نصفها في جدول الميل ثلاثة وعشرين درجة و ٥١ دقيقة، و ٢٠ ثانية^٩. وإذا كانت هذه القوس على التقريب وليست على التحقيق^{١٠}، فمقدار سنة الشمس ليس يصح^{١١} أن يكون معلوماً، إذا كان رصد موضع الشمس على دائرة نصف النهار. لأنه لا طريق إلى تحقيق سنة الشمس إلا بعد أن تحقق نقطة الانقلاب ويحقق^{١٢} الوقت الذي تنزل الشمس فيه نقطة الانقلاب^{١٣}، وليس تتحقق نقطة الانقلاب برصد الشمس في دائرة نصف النهار. والتقريب اليسير الذي في القوس التي بين الانقلابين يؤثر^{١٤} تفاوتاً كبيراً في مقدار سنة الشمس، لأنه

-
- | | | |
|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| (١) ظل س . | (٢) يتسعين ب . | (٣) - س . |
| (٤) - س . | (٥) وتقريب س . | (٦) وأربعون (صح) . |
| (٧-٧) مز جزا س . | (٨) - س . | (٩-٩) مز جزا س . |
| (١٠-١٠) كج س . | (١١) جزا س . | (١٢-١٢) هب ونا دقيقة س . |
| (١٣-١٣) هب وكه ثانية س . | (١٤-١٤) حقيقتها معلومه س . | |
| (١٥) تصح ب . | (١٦-١٦) هب . | (١٧) مؤثر س . |

إذا لم تتحدد القوس التي بين الانقلابين لم تتعين نقطة الانقلاب ، وإذا لم تتعين نقطة الانقلاب لم تتحدد عودة الشمس من تلك النقطة إلى تلك النقطة .
 ولم يبين بطليموس كيف تتحقق نقطة الانقلاب ، ولا كيف يعلم وقت نزول الشمس نقطة الانقلاب . فإل الشمس وسنة الشمس ونقط انقلابها واعتدالها غير معلوم من قول بطليموس . وهو قد بنى جميع حركات الكواكب وهيئاتها ، وجميع الأعمال النجومية (ب ١٦٧ و) على مقدار سنة الشمس وميلها ، ونقط انقلابها واعتدالها ، وعلى أنها معلومة على التحقيق . وما حققها ، وما بين كيف تحقق . والذي يدل على أن الميل الذي ذكره غير محقق هو أن المتأخرين لما رصدوه وجدوه مخالفاً لما ذكره ، ووجدوا الأوج أيضاً في غير الموضع الذي ذكره ، وهو يرى أنه غير متحرك . وأما المعنى الثاني المفسد لمقدار الميل ، فهو أنه تسلم في هذا الفصل أن دائرة نصف الشمس التي يسميها دائرة البروج هي دائرة عظيمة ، وما بين أنها عظيمة ، وأخذ أنها تميل إلى الشمال وإلى الجنوب بالسواء . ومن أجل تساوى هذا الميل اعتقد أنها عظيمة ، وما بين أن ذلك كذلك ، بل أخذه أخذاً بلا حجة ولا برهان . وهو يقول عند كلامه في سنة الشمس إنه رصد الاعتدالات ،

-
- (١-١) س ولم تتحدد نقطة الانقلاب وإذا لم تتحدد نقطة الانقلاب لم تتحدد عودة الشمس من تلك النقطة إلى تلك النقطة هـ .
 (٢) حقق ب بتحقيق س .
 (٣) قبل س .
 (٤) ونقطة س .
 (٥) بين س .
 (٦-٦) على أنها معلومة على التحقيق س .
 (٧) محقق ب س .
 (٨) المقدار ب .
 (٩) تسميها ب ، تسميها س .
 (١٠-١٠) - س .
 (١١-١١) واحد أهمها يميل عن دائرة معدل النهار إلى الشمال وإلى الجنوب بالسواء س ،
 (١٢) أحدا ب .
 (١٣) الاعتدالان ب .

فوجدتها تتقدم وتتأخر بمقدار يسير ، فيجوز أن يكون ذلك الاختلاف لزلل في الآلات ، ويجوز أن يكون لوضع دائرة البروج ، أعنى أن يكون مركزها خارجاً عن مركز العالم بمقدار يسير :

^٢ وهو يقول في الفصل (س ٤ ظ) الخامس من المقالة الخامسة ^(١) ، وهو في محاذاة قطر فلك التدوير الذى للقمر ^٣ : إن قطر فلك تدوير القمر الذى نهايته البعد الأبعد لفلك التدوير يحاذى ^٦ أبداً نقطة تحت مركز العالم بعدها من مركز العالم مثل بعد مركز العالم من مركز الفلك الخارج المركز . وإذا كان الفلك الخارج المركز يحرك فلك التدوير ، فقطر فلك التدوير الذى طرفه البعد الأبعد فى وقت كون فلك التدوير فى البعد الأبعد من الفلك الخارج المركز يكون أبداً محاذياً لمركز الفلك (ب ١٦٧ ظ) الخارج المركز : وإذا تحرك الفلك الخارج المركز الحامل ^٩ ، فحرك فلك التدوير ، تحرك مع فلك التدوير قطر الفلك الخارج المركز الذى كان ماراً بالبعد الأبعد من فلك التدوير ، أو خط يقوم مقامه فى التخيل ، ويتحرك معه قطر فلك التدوير الذى يمر بالبعد الأبعد . فليس يكون هذا القطر محاذياً لنقطة أخرى غير مركز الفلك الخارج المركز فى وقت من الأوقات إلا بعد أن يتحرك هذا القطر ويتغير موضعه ^{١٠} فيحاذى من

(١-١) بخلاف الزلل ب .

(٢) + (عنوان) الشك على محاذاة قطر تدوير القمر هب .

(٣) محاذاة ب . (٤-٤) - ب .

(٥-٥) التدوير الذى للقمر ب . (٦) نحاذى ب ، محاذى س ،

(٧) عن من . (٨) - س .

(٩) - س . (١٠) وضعه ب .

أجل تغيير وضعه نقطة أخرى^١. وقطر فلك التدوير هو خط متخيل ، والخط المتخيل ليس يتحرك بذاته حركة محسوسة تحدث معنى موجوداً في العالم وكذلك سطح فلك التدوير هو سطح متخيل ، والسطح المتخيل ليس يتحرك حركة محسوسة . وليس يتحرك حركة محسوسة تحدث معنى موجوداً في العالم إلا الجسم الموجود في العالم ، فيلزم من ذلك أن يكون جسم فلك التدوير هو الذي يتحرك فيعرض من حركته أن يتغير وضع قطر فلك التدوير فيحاذي نقطة غير النقطة التي كان يحاذيها^٢ وقد فرض بطليموس لفلك التدوير الذي^٣ القمر في كتاب الاقتصاص كرة أو منشوراً يحرك الكوكب حول فلك التدوير الذي هو الدائرة ، حركة مستديرة حول مركز الدائرة^(١) . فالقطر الذي طرفه البعد الأبعد قد يمكن أن يتخيل متحركاً بهذه الحركة ، ويمكن أن يتخيل ثابتاً والجسم يتحرك . وإذا تخيل الجسم متحركاً والقطر يتحرك بحركته ، فهذا القطر يتحرك حركة مستديرة حول مركز الدائرة التي هي فلك التدوير . فطرفه الذي هو البعد الأقرب يتحرك على محيط (ب ١٦٨ و) فلك التدوير ، فليس يحاذي بهذه الحركة أبداً نقطة واحدة بعينها . فإذا كان هذا القطر يحاذي أبداً^٧ على ما فرضه نقطة واحدة بعينها ، وجسم فلك التدوير يتحرك حركة مستديرة مستوية متصلة ، فيحتاج هذا القطر إلى محرك آخر يصوبه أبداً إلى محاذاة النقطة المفروضة . وليس تكون حركة موجودة في العالم محسوسة إلا الجسم ، فتحتاج هذه الحركة (س ٥ و) إلى جسم آخر ، إما كرة أو منشور يحرك فلك التدوير حركة يتحرك معها قطره ، ويصير محاذياً للنقطة المفروضة . ولم يفرض

(٢-٢) - س .

(١) تغيير س .

(٤) منشور ب .

(٣) القمر ب .

(٦) تمكن ب .

(٥-٥) يتحرك س .

(٨-٨) أبداً يحاذي س .

(٧) يحاذي ب .

(٩) يكون ب ، يكون س .

بطليموس هذه الحركة^٢ في كتاب الاقتصاص جسماً تكون منه هذه الحركة^٢ وأيضاً فإنه إذا فرض هذه الحركة^٣ جسم يحرك فلك التدوير، فيحتاج أن يكون هذا الجسم يتحرك حركتين متضادتين، لأن فلك التدوير إذا فارق البعد الأبعد للفلك الخارج المركز تحرك القطر الذي طرفه البعد الأبعد^٤ حتى يصير محاذياً لنقطة المحاذاة التي هي تحت مركز العالم. وهذه الحركة تكون بأن يتحرك البعد الأبعد من فلك التدوير إلى جهة البعد الأبعد من الفلك الخارج المركز حتى يحاذي قربه الأقرب نقطة المحاذاة. ويصير هذا القطر إذا انتهى إلى نقطة المحاذاة يحيط^٥ مع القطر الخارج من مركز الفلك الخارج المركز الحامل إلى مركز فلك التدوير بزاوية عند مركز فلك التدوير: فالجسم المحرك لهذا القطر هذه الحركة يتحرك إلى جهة البعد الأبعد من الفلك الخارج المركز. ثم كما تحرك فلك التدوير بحركة الفلك الحامل له^٦ تحرك الجسم المحرك للقطر الذي طرفه البعد الأبعد إلى الجهة التي هو متحرك إليها. لأن الزاوية التي يحيط بها القطران^٩ التي قدمنا ذكرها، التي عند مركز فلك التدوير، تتسع^{١٠} (ب ١٦٨ ظ)، لأن ذلك قد تبين في كلام بطليموس في الفلك الخارج المركز الذي للشمس^(١١) فلا يزال الجسم يتحرك والزاوية تتسع إلى أن يصير الخط الذي طرفه البعد الأبعد قائماً على قطر العالم الذي يمر بجميع المراكز. بعد ذلك تنتهي حركة الجسم، لأن عند هذا الموضع تكون الزاوية المذكورة التي عند مركز فلك

(١) لهذه (صحح).

(٢-٢) هب في كتاب الاقتصاص جسماً تكون منه الحركة س.

(٤-٤) هب.

(٣) لهذه (صحح).

(٦-٦) لمركز س.

(٥) محط ب، تحيط س.

(٨) المتحرك ب.

(٧) - س.

(١٠) بتسع ب، يتسع س.

(٩-٩) بها هذا القطران س.

(١١) من س.

التدوير أعظم ما يكون . ثم إذا تحرك فلك التدوير من بعد ذلك تحرك الجسم المحرك للقطر إلى ضد الجهة التي كان يتحرك إليها ، أعنى إلى جهة القرب الأقرب من الفلك الحامل ؛ لأن الزاوية التي تقدم ذكرها التي عند مركز فلك التدوير تتصاغر من بعد ذلك . فيدل^٢ على أن البعد الأبعد من قطر فلك التدوير يقرب من البعد الأبعد من القطر المحاذي لمركز الفلك الحامل الذي هو المحرك لفلك التدوير^٣ . ثم لا يزال هذا الجسم متحركاً إلى جهة البعد الأقرب من الفلك الحامل ، إلى أن يصير مركز فلك التدوير على القرب الأقرب ، فحينئذ ينطبق القطران على قطر العالم ، وتصير الأقطار الثلاثة خطأً واحداً . ثم إذا تحرك فلك التدوير من بعد ذلك كان الجسم المحرك للقطر متحركاً في الجهة التي كان يتحرك فيها ، لأن طرف قطر الفلك الحامل المحرك لفلك التدوير ، يكون أقرب إلى القرب الأقرب من الفلك الحامل من طرف قطر فلك التدوير الذي هو البعد الأبعد ، ويكون البعد الأبعد من هذا القطر متباعداً عنه دائماً ؛ لأن الزاوية التي عند (س ه ظ) مركز فلك التدوير تتسع في هذا الموضع^٤ ، فيكون البعد الأبعد من قطر فلك التدوير متباعداً عن القرب الأقرب من الفلك الحامل ، فتكون هذه الحركة من قطر فلك التدوير في الجهة التي (ب ١٦٩ و) كان يتحرك إليها عند وصوله إلى القرب الأقرب من الفلك الحامل . ثم لا يزال الجسم المحرك لهذا القطر يتحرك في هذه الجهة إلى أن يصير قائماً على قطر العالم في الجهة الأخرى من الفلك الحامل ، لأن الزاوية التي عند مركز فلك التدوير تتعظم إلى أن تنتهي إلى هذا الموضع^٥ . ثم إذا تحرك فلك التدوير من

(٢) فبدل ب هـ

(٤-٤) وإذا س .

(٦) - ب .

(٨) الغرب ب

(١) يتصاغر ب س .

(٣-٣) - س .

(٥) فس .

(٧) يتسع ب .

بعد هذا الموضع بحركة الفلك الحامل ، تحرك الجسم الحامل^٢ المحرك للقطر إلى ضد الجهة التي كان يتحرك إليها قبل أن يصير اقطار عموماً ، أعنى إلى الجهة التي كان يتحرك إليها أولاً ، لأن الزاوية التي^٣ عند مركز فلك التدوير في هذه الحال تتصاغر . فليس يتحرك قطر فلك التدوير ، ويحاذى^٤ أبداً نقطة المحاذاة إلا بعد أن يكون لفلك التدوير جسم يحرك فلك التدوير غير الحركة التي تحرك بها الفلك الحامل ، التي هي حركة الطول ، وغير الحركة التي تحرك بها الكوكب حول مركز فلك التدوير وهي حركة الاختلاف ، ويكون في ذلك الجسم حركتان متضادتان طبيعيتان دائماً ، وهذا محال فاحش ، أعنى أن يكون لجسم واحد حركتان متضادتان طبيعيتان دائماً^٩ . فإن قيل إنهما اختياريتان لزم أن يكون جزء من السماء يختار اختيارين متضادين فجوهره مركب من جوهرين متضادين ، أو من جواهر متضادة ، وهذا محال عند جميع الفلاسفة . فإن قيل إن هاتين الحركتين هما الجسمين لا الجسم واحد ، لزم أن يكون كل واحد من الجسمين يتحرك مدة من الزمان ثم يسكن مدة^{١٣} ثم يعود فيتحرك . فلزم أن يكون كل واحد من الجسمين مركباً من جوهرين متضادين ، وهذا محال . وكل وضع يفرض لحركة هذا القطر يلزم منه محال فاحش . وإذا كان فرض جسم بهذه الصفة محالاً ، فمحال أن يتحرك قطر فلك التدوير (ب ١٦٩ ظ) إلى محاذاة النقطة المفروضة :

- | | | |
|--|--|----------------------|
| (١) يحركه ب . | (٢) - ب . | (٣) - س . |
| (٤) يحرك ب ، تتحرك س . | (٥) - س . | (٦-٦) الذي يحركه ب . |
| (٧) الكواكب ب . | (٨-٨) حركتين متضادتين طبيعيتين داتيتين ب . | |
| (٩-٩) حركتين متضادتين داتيتين طبيعيتين ب . | | |
| (١٠-١٠) إنهما اختيارين ب . | (١١-١١) جزميين ب . | |
| (١٢) - ب . | (١٣) - ب . | |
| (١٤-١٤) فيكون مركباً ب . | (١٥) متضادتين ب . | (١٦-١٦) هس . |
| (١٧) - س . | (١٨) لجسم س . | (١٩) محال . |

وأيضاً فإنه إذا جَوَّزَ فرض جسم في السماء يتحرك حركتين متضادتين دائماً^١، أو يتحرك زماناً ويسكن زماناً، فقد بطل الأصل الذي قرره في الفصل الثالث من المقالة الثالثة الذي هو في الأصول التي توضع للحركة المستوية، فإنه يقول في هذا الفصل :

فقد ينبغي أن يُتَقَدَّمُ فيُعَلِّمَ بالحملة أن تنقل الكواكب المتحركة بحركاتها تلقاء حركة السماء، وكذلك نقلة الجميع قدماً، مستوية كلها في طبيعتها^(١) .
ثم يقول :

لأنه ليس فيها بحال من اختلاف نظام ما يظهر فيها ما يلزم منه بالحقيقة شيء متباين، لأنهما أبدية، والحركتان المتضادتان بجسم واحد هما نهاية الاختلاف الذي يؤدي إلى الفناء^(٢) .
وهذان المعنيان متناقضان^٩ .

ويتكلم في الفصل الرابع من المقالة السادسة في حدود الكسوفات فيجعل حد مبدل الكسوف في العرض هي القوس المساوية لنصف قطر الكاسف والمنكسف . وهو قول صحيح . ثم فرض القوس المساوية لنصف القطرين قائمة على دائرة القمر في كسوف الشمس وفي كسوف القمر ، لأنه جمعها

-
- (١) دايين ب + دايين (مشطوباً عليها) ب . (٢) من س .
(٣) المتحيزة ب المتحرزة س . (٤) تقلب ب نقله س .
(٥) نقول س . (٦-٦) - س .
(٧) لجسم س . (٨) العبا ب .
(٩) + متباينان س . (١٠) + (عنوان) شك في الكسوف هـ .
(١١) المتساوية ب .

من دائرة مارة بقطبي الدائرة المائلة^٢ التي للقمر ، وجعل ما تفصله هذه القوس من دائرة القمر مما يلي العقدة^٣ مبدأ الكسوف في الطول . وهذا غلط ظاهر . وذلك أنه إذا أخرجت قوس قائمة^٤ على دائرة الشمس مساوية للقوس (ب ١٧٠ و) القائمة على دائرة القمر التي هي مثل نصف قطري الشمس والقمر ، أو الظل والقمر ، كانت مقاطعة للقوس القائمة على دائرة القمر وكان طرف القوس الثانية ، أعني الطرف الذي على دائرة القمر ، خارجاً عن طرف القوس القائمة على دائرة القمر . فإذا كان مركز الشمس أو مركز الظل في وقت من الأوقات على طرف هذه القوس التي تلي^٥ الزاوية القائمة ، وكان مركز القمر على الطرف الآخر من هذه القوس ، كان الكاسف والمنكسف في هذه الحال متساين . فإذا تحرك القمر إلى ناحية العقدة قصرت القوس التي بين مركز الشمس أو الظل وبين مركز القمر ، لأن العمود الذي يخرج من مركز الشمس أو الظل في مثل هذا الوقت القائم على دائرة القمر يكون أقصر من القوس القائمة على دائرة الشمس المساوية لنصف القطرين . وهذا العمود الآخر أقرب إلى العقدة من طرف القوس القائمة على دائرة الشمس . فمن أجل ذلك يكون القمر إذا تحرك إلى جهة العقدة من بعد المماس على القوس القائمة على دائرة الشمس تقصر القوس التي بينه وبين الشمس ، أو الظل ، فيكون كسوفاً^٦ . فتبين من هذا القول أن طرف القوس القائمة على دائرة الشمس ، أعني الطرف الذي على دائرة القمر ، هو حـد

(١-١) - ب . (٢-٢) الفلك المسائل س . (٣) دائرة س .

(٤) ميل ب . (٥) + الثانية هـ . (٦) وإذا س .

(٧-٧) الذي يلي ب . (٨-٨) الكاشف والمنكشف ب . (٩) ثم إذا س .

(١٠-١٠) هـ . (١١) داير ب . (١٢) الأخير س .

(١٣) لقصر س . (١٤) كسوف (صحيح) .

مبدأ الكسوف . ويلزم من ذلك أن تكون القوس التي بين هذا الطرف وبين العقدة هي حد لمبدأ الكسوف في الطول . وهذه القوس (ب ١٧٠ ظ) هي أعظم من القوس التي انفصلت بالقوس القائمة على دائرة القمر . فقولاه إن القوس من دائرة القمر التي انفصلت بالقوس القائمة عليها هي حد مبدأ الكسوف في الطول هو غلط ظاهر .

وأيضاً فإنه إذا كان الكاسف والمنكسف متماسين على القوس القائمة على دائرة القمر ، ثم تحرك القمر إلى ناحية العقدة ، فإنه يبعد عن الشمس أو الظل فلا يكون في ذلك الوقت كسوف ، فلا يكون طرف القوس التي جعلها حداً لمبدأ الكسوف في الطول مبدأ الكسوف ، ولا تكون القوس التي أخرجها قائمة على دائرة (س ٦ ظ) القمر حداً للكسوف . فقد تبين من هذا الباب أن القوسين اللتين فرضهما بطليموس لحداً لمبدأ الكسوف ليس واحدة منهما حداً لمبدأ الكسوف ، لا القائمة على دائرة القمر حداً في العرض ولا المنفصاة منها من دائرة القمر حداً في الطول . فإن قيل إن القوس القائمة على دائرة القمر بها يقدر وسط الكسوف ، فهي حد لوسط الكسوف ، فالجواب إن وسط الكسوف ليس له حد ، لأن الحد إنما يكون لمبدأ أو منتهى ، وليس لوسط الكسوف مبدأ ، لأن مبدأ وسط الكسوف هو مبدأ الكسوف ، ومنتهى وسط

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| (١-١) - س . | (٢-٢) المبدأ للكسوف ب . |
| (٣) وقوله ب . | (٤) كسوفاً ب . |
| (٥-٥) ولا يكون س . | (٦-٦) والطول ب . |
| (٧) جداً ب حد س . | (٨) لكسوف ب الكسوف س . |
| (٩) فرضها ب . | (١٠) تجدد ب . |
| (١١) جداً ب حد س . | (١٢) بها ب . |
| (١٣) جداً ب حد س . | (١٤) تقدر ب . |
| (١٥-١٥) فهي جداً لوسط الكسوف هـ . | (١٦) المبدأ ب . |
| (١٧-١٧) - ب . | |

الكسوف ليس له مقدار مخصوص ، لا في الطول ولا في العرض ، لأن مقدار الكسوف^١ في وسط الكسوف يختلف في العرض ، وموضعه في الطول أيضاً يختلف ، والقوس القائمة على دائرة القمر التي عندها يكون وسط (ب ١٧١ و) الكسوف وبها يقدر مقدار الكسوف^٢ في وسط الكسوف ليست قوساً واحدة يعينها ، والحد ليس يكون للأشياء^٣ واحداً معيناً ، وإنما نهاية وسط الكسوف في الطول والعرض هو العقدة . فليس لوسط الكسوف حد في العرض بالقوس القائمة على دائرة القمر التي يقدر بها مقدار الكسوف في وسط الكسوف^٤ ليست حداً لوسط الكسوف . ومع ذلك فإن القوس القائمة على دائرة القمر التي ذكرها بطليموس وجعلها حداً هي التي تمر بمركز الكاسف والمنكسف وهما متماسان ، والتماس ليس هو وسط الكسوف ، فالقوس التي ذكرها ليست حداً لوسط كسوف^٥ ، ولا حداً لمبدأ كسوف . وكذلك القوس التي تنفصل بها ليست حداً لمبدأ كسوف^٦ ولا لوسط كسوف^٧ . ففرضه هاتين القوسين حدين في الطول والعرض للكسوف هو غلط ظاهر لا شبهة فيه . ويقول^٨ في الفصل الثاني من المقالة التاسعة ، وهو فيما يحتاج إلى أن يوطأ

للأصول التي يعمل عليها في الكواكب المتحيرة :

وإذا كان قصصنا أن نبين في الكواكب الخمسة المتحيرة^٩
كما بينا في الشمس والقمر الاختلافات كلها التي ترى لها^{١٠} ،

- | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|
| (١-١) - ب . | (٢-٢) - ب . | (٣) الأشياء س . |
| (٤) وليس س . | (٥-٥) - ب . | |
| (٦) هب . | (٧) جدا ب . | |
| (٨) بكسوف س . | (٩-٩) الكسوف لا وسط الكسوف س . | |
| (١٠) فهو ب . | | |
| (١١) + (عنوان) شك في اختلاف الخمسة المتحيرة هب . | | |
| (١٢) المحيرة ب المتحيرة س . | (١٣) والاختلافات س . | |
| (١٤) هب ب . | | |

وأنها تكون عن حركات جارية على استواء واستدارة ، لأن
هذه الحركات مشاكلة لطبيعة الأجرام الإلهية مباينة للخروج عن
النظام وعدم التشابه .^(١)

ويقول^٢ في الفصل (ب ١٧١ ظ) الخامس من المقالة التاسعة ، وهو فيما
يحتاج إلى تقديمه للأصول التي يعمل عليها في الكواكب الخمسة المتخيرة ،
إنه جعل لكل واحد من الكواكب الخمسة فلكاً خارج المركز وفلك تدوير ،
وجعل الفلك الخارج المركز يحرك فلك التدوير . ثم قال من بعد ذلك في آخر
هذا الفصل (س ٧ و) :

ووجدنا أيضاً مراكز أفلاك التدوير إنما تتحرك على دوائر
متساوية للأفلاك^٣ الخارجة المراكز ، أعني التي بها يكون^٤
الاختلاف ، إلا أن هذه الدوائر ليست على مراكز واحدة
بأعيانها ، لكنها أما في سائر الكواكب الخمسة سوى عطارد
فعلى مراكز تقسم الخطوط المستقيمة التي بين مراكز الأفلاك^٥
الخارجة المراكز وبين مركز فلك البروج بنصفين ، وأما في كوكب
عطارد ، فعلى مركز بعده من المركز المدير له بقدر بعد هذا
المركز من المركز الذي تكون عليه حركة الاختلاف نحو
البعد الأبعد ، وبعد هذا المركز من المركز الذي عليه البصر^(٢)
موضوع .

(١) ميانة ب . (٢) ونقول من .

(٣) فب . (٤) - ب . (٥) المتخيزه س .

(٦) كل ب + (كلمة مشطوبة) ب . (٧) الأفلاك ب .

(٨) يكون بها ب .

ثم يفرض في الفصل السادس^(١) دائرة ، ويخرج فيها قطراً ، ويفرض مركزها ، ثم يفرض مركز فلك البروج تحت مركز الدائرة ، ثم يقسم البعد الذي بين المركزين بنصفين بنقطة ، ثم يجعل تلك النقطة مركزاً ويدير دائرة أخرى مساوية للدائرة الأولى ، ثم يفرض على محيط الدائرة الثانية نقطة ، ويدير عليها فلك تدوير ، ثم يخرج من المركز الأول خطاً إلى مركز فلك التدوير وينفذه على استقامته إلى أن ينتهي إلى محيط فلك التدوير . ثم يقول : إن هذا السطح بأسره يدور على استواء على توالى البروج حول مركزه . ثم يقول : (ب ١٧٢ و) وإن قطر فلك التدوير ، ويشير إلى القطر المتصل بالخط^{١٠} الخارج من المركز الأول الذي هو أبعد عن مركز العالم د ، يديره ، يعنى المركز الأول ، على استواء أيضاً على توالى البروج بقدر ما يلزم عودة الكوكب في الطول ، وإنه يدير أبداً بدورانه النقطتين اللتين هما البعد الأبعد والبعد الأقرب من فلك التدوير ، وإن نقطة ط ، يعنى مركز فلك التدوير، يتحرك أبداً على الدائرة التي مركزها أقرب إلى مركز فلك البروج ، وإن الكوكب نفسه يتحرك أبداً على فلك التدوير^{١٥} على استواء وبحسب القطر المحاذي أبداً لنقطة ز ، يعنى المركز الأول الذي هو أبعد عن مركز فلك البروج . ثم زاد في حركة عطارد مركزاً آخر زائداً على هذين المركزين ، مضافاً إليهما وإلى

(١-١) الدايرد الأولى ب . (٢-٢) ويخرج س .

(٣) وسفده ب وينفذه س . (٤) بمول ب نقول س .

(٥) بمول ب نقول س . (٦) ويسير ب .

(٧) فب . (٨) الخط س .

(٩) + د (مشطوباً عليها) ب تديره س . (١٠) نقطة ويعنى س .

(١١) الكواكب ب . (١٢) - ب .

(١٣) هي س . (١٤) - ب .

(١٥-١٥) على التدوير س . (١٦) مركز ب .

الحركات التي عليها ، ولا يناقض الحركات التي للكواكب الباقية ، بل على مركزيين مثل المركزيين اللذين للكواكب الباقية ^(١) .

فهذا الذي ذكرناه هو حقيقة ما قرره بطليموس لحركات الكواكب الخمسة ، وهو معنى يلزم منه تناقض .^١ وذلك أنه إذا كان قطر فلك التدوير يتحرك حركة مستوية حول المركز الأبعد ، فكل نقطة من هذا القطر تتحرك بهذه الحركة حركة مستوية حول المركز الأبعد ، لأن الخط الخارج من المركز الأبعد (س ٧ ظ) الذي يحرك القطر الحركة المستوية تكون النقطة^٢ التي عليه تقطع بهذه الحركة في الزمان الواحد قسماً متشابهة ، فكل نقطة من القطر تقطع في الأزمنة المتساوية قسماً متساوية ، فكل نقطة من القطر تتحرك حول المركز الأبعد (ب ١٧٢ ظ) حركة مستوية . فمركز فلك التدوير يتحرك حركة مستوية حول المركز الأبعد^٣ وإذا كان هذا المركز يتحرك حركة مستوية حول المركز الأبعد ، فهو يحدث عند المركز الأبعد في الأزمان المتساوية زوايا متساوية . فإذا كان هذا المركز يحدث في الأزمان المتساوية زوايا متساوية عند المركز الأبعد ، فهو يحدث عند المركز الأقرب^٤ في الأزمان المتساوية زوايا مختلفة^٥ لأن ذلك قد تبين من كلام بطليموس في الفلك الخارج المركز للشمس ، وذلك أن مركز الشمس إذا قطع من محيط الفلك الخارج المركز قسماً متساوية ، فهو يحدث عند مركز العالم زوايا مختلفة . فيلزم من ذلك أنه إذا أحدث^٦ عند مركز العالم زوايا متساوية ، فهو يحدث عند مركز الفلك الخارج

(١-١) ما ذكره س . (٢) هب .

(٣) النقطة ب . (٤) وكل س .

(٥-٥) فلك التدوير إذ هو على هذا القطر يتحرك س .

(٦) هب . (٧) وإذا س .

(٨-٨) يحدث عند المركز في الأزمان المتساوية زوايا متساوية فهو يحدث عند المركز

الأقرب س . (٩) فب + (كلمة مشطوبة) ب .

(١٠-١٠) - ب . (١١) حدث ب .

المركز زوايا مختلفة. فيلزم من ذلك في الكواكب الخمسة أن مركز فلك التدوير إذا كان يحدث عند المركز الخارج الأبعد زوايا متساوية في الأزمنة المتساوية، فهو يحدث عند المركز الأقرب في الأزمنة المتساوية زوايا مختلفة. وإذا كانت الزوايا التي تحدث عند المركز الأقرب في الأزمان المتساوية مختلفة فالقمر التي يقطعها مركز فلك التدوير من محيط الفلك الخارج المركز، الذي مركزه أقرب إلى مركز العالم، الذي هو الفلك الحامل، في الأزمان المتساوية تكون مختلفة. فحركة فلك التدوير على محيط الفلك المائل الحامل تكون مختلفة، فحركة الفلك الحامل حول مركزه تكون مختلفة (ب ١٧٣ و)، لأنه هو المحرك لفلك التدوير. وهذا مناقض لما قرره من حركاتها، إذ قرر أن حركاتها كلها مستوية^٦

و إن فرضت حركة مركز فلك التدوير حول مركز الفلك الحامل مستوية، لزم منه أن تكون حركة مركز فلك التدوير حول المركز الأبعد مختلفة، لأن العلة الموجبة لاختلاف حركته حول المركز الأقرب لاستواء حركته حول المركز الأبعد هي بعينها توجب اختلاف حركته حول المركز الأبعد باستواء حركته حول المركز الأقرب. فالفلكان اللذان فرضهما للكواكب الخمسة يلزم منهما أن تكون حركة أحدهما مختلفة غير مستوية^٧ وهذا محال مناقض للأصول الصحيحة

(١) يلزم ب . (٢) - س .

(٣) + فحركة الفلك الحامل حول مركزه تكون مختلفة ب .

(٤) تناقض س . (٥) حركات الكواكب س .

(٦) متساويه س . (٧) - س .

(٨) باستواء ب . (٩) يوجب ب يوجب س .

(١٠) منها ب .

وأيضاً فإنه إن كان قطر فلك التدوير يتحرك أبداً حول المركز الأبعد حركة متساوية فلا بد من جسم يحركه هذه الحركة ، لأن المحيط المتخيل لا يتحرك منفرداً حركة محسوسة . وأيضاً (س ٨ و) فإنه لو تحرك القطر منفرداً لما كان طرفيةً أبداً البعد الأبعد ، لأن البعد الأبعد هو نقطة من جسم فلك التدوير . فليس يتحرك البعد الأبعد أبداً مع القطر إلا إذا تحرك جسم فلك التدوير مع القطر . وتحركت الدائرة التي يتحرك على محيطها مركز الكوكب مع القطر . فليس يتحرك القطر أبداً حول المركز الأبعد إلا بأن يكون جسم يحرك فلك التدوير حول المركز الأبعد غير الحركة التي يتحركها فلك التدوير حول مركزه . وإذا كان فلك التدوير محمولاً على الفلك الحامل ، والفلك الحامل يحركه حول مركزه الذي هو أقرب إلى مركز العالم ، فليس يمكن أن يكون هناك جسم آخر مركزه المركز الأبعد يحرك جسم فلك (ب ١٧٣ ظ) التدوير حول المركز الأبعد ، لأنه لو كان هناك جسم يحرك فلك التدوير حول المركز الأبعد لكانت أبعاد مركز فلك التدوير من المركز الأبعد متساوية ، وذلك محال ؛ لأن أبعاد مركز فلك التدوير من المركز الأقرب متساوية ، فأبعاده من المركز الأبعد مختلفة . ولو كان هناك جسم يحرك جميع الفلك الحامل مع فلك التدوير حول المركز الأبعد لتحرك مركز الفلك الحامل . وهو يقول إن هذا المركز ثابت لا يتحرك في الكواكب الأربعة سوى عطارد . فإن فرض لفلك التدوير جسم يحركه ويصوب قطره إلى محاذاة المركز الأبعد كما فرضنا ذلك

(٢) طرفاه (صحح) .

(١) يحرك س .

(٤) - ب .

(٣) + الأبعد الأبعد س .

(٦) - ب .

(٥-٥) هـ ب .

(٨) - ب .

(٧-٧) - ب .

(٩) ويصوب ب .

^١ في فلك التدوير القمر عند نقطة المحاذاة ، لزم في هذا الجسم أن يتحرك حركتين متضادتين ، كما لزم هناك ، ويلزم منه أيضاً أن يكون تحريكه للقطر حول المركز الأبعد حركة مختلفة ، إذا كانت حركة فلك التدوير حول مركز الفلك الحامل حركة متساوية كما تبين من قبل . وفرض جسم على هذه الصفة محال . ويلزم أيضاً أن تكون كل واحدة من هاتين الحركتين المتضادتين مختلفة ، إذا كانت الزوايا التي تحدث عند المركز الأبعد متساوية ؛ لأنه إذا أخذت عند مركز فلك التدوير زوايا متساوية بالقطر المتحرك حول مركز فلك التدوير لتصويب القطر إلى محاذاة المركز الأبعد ، حدث عند المركز الخارج الأبعد ^٣ زوايا مختلفة ، لأن ذلك يتبين من تعديلات فلك التدوير . وذلك أن القسي المتساوية من فلك التدوير توتر عند مركز العالم زوايا مختلفة (ب ١٧٤ و) . فإذا كانت الزوايا التي تحدث عند المركز الأبعد متساوية ، فالقسي التي توترها من فلك التدوير تكون مختلفة . ^٦ فالزوايا التي يحدثها القطر المحاذي للمركز الأبعد عند مركز فلك التدوير تكون مختلفة ، فالجسم المتحرك لفلك التدوير هذه الحركة تكون حركته مختلفة في نفسها ^٨ .

وأيضاً فإن الطريق الذي سلكه في استخراج مركز الفلك الخارج المركز ^٩ لكوكب عطارد ، وذلك في الحملة التاسعة من المقالة التاسعة ، وفي استخراج ^(١) مركز الفلك الخارج المركز لكوكب الزهرة ، وذلك في الحملة الثالثة من المقالة العاشرة ، طريق فاسد . وذلك أنه استخراج كل واحد من هذين المركزين برصدين للكوكب صباحي ومساءلي كان الكوكب في كل واحد منهما في غاية

(١) + (كلمة مشطوبة) ب . (٢-٢) يكون كل واحد ب .

(٣) - س . (٤) تبين س . (٥) والقسي س .

(٦-٦) فالزوايا التي يحدثها المحاذي للمركز إلا مركز فلك التدوير هـ .

(٧) حركه س .

(٨) (مايلي هذه الكلمة من النص إلى ص ٣٣ حاشية (١) ساقط من س) .

(٩) + (عنوان) شك في مركز الخارج المركز للسفليين هـ .

بعده من موضع الشمس الوسط الذى هو موضع مركز فلك التدوير على ماقرره. فإنه قال فى كوكب عطارد^(١) إنه كان بعده فى أعظم البعد المسائى من موضع الشمس الوسط ستة وعشرين جزءا ، وكان بعده فى أعظم البعد الصباحى عشرين جزءا وربيع ، وكان موضع الشمس الوسط الذى هو موضع مركز فلك التدوير فى الرصدين جميعا بعده من البعد الأبعد لكوكب ربع دائرة. وفرض البعد الأبعد فى الرصدين جميعاً فى موضع واحد من دائرة البروج ، وأعظم البعد المسائى إنما يرى على الخط المماس لفلك التدوير على ما فرضه وقرره . وكذلك أعظم البعد الصباحى . وأعظم البعد الذى للخط (ب ١٧٤ ظ) المماس لفلك التدوير عن مركز فلك التدوير إنما توتر عند البصر زاوية يحيط بها الخط المماس والخط الذى يخرج من مركز البصر إلى مركز فلك التدوير . وإذا كان مقدار البعد الصباحى مخالفاً لمقدار البعد المسائى ، فالزاويتان اللتان يوترهما هذان البعدان عند البصر يكونان مختلفين . وإذا كانت هاتان الزاويتان مختلفتين ، فمركز فلك التدوير كان فى وقتى الرصدين فى موضعين مختلفين البعد عن البصر. والخطان المماسان لفلك التدوير الخارجان من البصر مختلفا المقدار ، لأنه إذا كان مركز فلك التدوير فى الرصدين فى نقطة واحدة ، كان الخط الخارج من البصر إلى مركز فلك التدوير خطأ واحداً ، وكان الخطان المماسان لفلك التدوير الخارجان من مركز البصر متساويين . والخطان الخارجان من مركز فلك التدوير إلى موضعى التماس متساويان^(٢) ، فتكون الزاويتان اللتان عند البصر اللتان يحيط بكل واحد منهما الخط المماس الخارج من البصر والخط الخارج من

(١) + وفرض البعد ألا بعد للكوكب ربع دارة (مشطوباً عليها كلها) ب .

(٢) المساوى ب . (٣) يوتر (صح) .

(٤) كانا ب . (٥) مختلفى ب .

(٦) متساويين ب . (٧) التين ب .

البصر إلى مركز فلك التدوير^١ متساويين . فلو كان مركز فلك التدوير في الرصدين جميعاً في نقطة واحدة ، كان البعد الصباحي والبعد المسائي متساويين ، وإذا كان قد وجد البعد الصباحي أقل من البعد المسائي ، فمركز فلك التدوير كان في رصد البعد الصباحي أبعد عن البصر من موضع المركز في البعد المسائي . والخط الخارج من مركز البصر إلى مركز فلك التدوير في البعد الصباحي غير الخط الخارج من مركز البصر إلى مركز فلك التدوير في البعد (ب ١٧٥ و) المسائي . والزاويتان اللتان يوترهما البعد الصباحي والبعد المسائي مفترقتان . وقد فرض مركز فلك التدوير في الرصدين على الخط الخارج من مركز الفلك الخارج المركز القائم على قطر الفلك الخارج المركز الذي يمر بالبعد الأبعد والبعد الأقرب . وفرض البعد الأبعد في الرصدين في موضع واحد . والخط القائم على الخط الذي يمر بالبعد الأبعد والبعد الأقرب هو خط واحد في الرصدين جميعاً . فالخطان الخارجان من البصر إلى مركزى فلك التدوير في الرصدين مفترقان ومختلفا^٢ المقدار :

ثم لما قرر هذين البعدين الصباحي والمسائي ، رسم شكلاً أخرج فيه القطر الذي يمر بالبعد الأبعد والبعد الأقرب من الفلك الخارج المركز ويمر بمركز الفلك الخارج المركز ومركز فلك البروج الذي هو البصر ، وفرض على هذا الخط مركز فلك البروج ومركز الفلك الخارج المركز الذي يريد أن يستخرج بعده عن مركز فلك البروج . وأخرج من هذا المركز ، أعني مركز الفلك الخارج المركز ، عموداً على القطر ، وفرض مركز فلك التدوير نقطة من هذا الخط . ثم أخرج من مركز فلك البروج خطين يماسان فلك التدوير .

(١) متساويين (صح) .

(٢) ومختلفا (صح) .

(٣) هـ .

وأخرج خطأ من مركز فلك البروج إلى مركز فلك التدوير . فحدثت من الخطوط الثلاثة زاويتان متساويتان ، فادعى أن هاتين الزاويتين هما مجموع الزاويتين اللتين يوترهما البعد الصباحي والبعد المسائي . وهذا محال ظاهر بالاستحالة : وذلك أن مركز فلك التدوير الذى فرضه إنما يمكن أن يكون هو موضع مركز (ب ١٧٥ ظ) فلك التدوير أحد الرصدين جميعاً . وإذا كان الموضع الذى فرضه هو موضع أحد الرصدين ، فإحدى الزاويتين المتساويتين اللتين حدثتا عند مركز فلك البروج هى التى يوترها أحد البعدين الصباحي والمسائي . والزاوية الباقية ليست الزاوية التى يوترها البعد الآخر . فالخطان المماسان اللذان أخرجهما من مركز فلك البروج إلى فلك التدوير ، وهو فى موضع واحد من الخط القائم على قطر الفلك الخارج المركز الذى يمر بالبعد الأبعد والبعد الأقرب ، ليس يحيطان بمجموع الزاويتين بعينهما اللتين يوترهما البعدان المسائي والصباحي . فالزاوية التى يحيط بها الخطان المماسان وتوترهما دائرة فلك التدوير ليس هى مجموع الزاويتين اللتين يوترهما البعدان الصباحي والمسائي اللذان وجدتهما بالرصدين . وإذا كان ذلك كذلك فالطريق الذى سلكه فى استخراج مركز الفلك الخارج المركز هو طريق فاسد ، والمقدار الذى استخرجه بهذا الطريق لبعد مركز الفلك الخارج المركز عن مركز فلك البروج غير صحيح .

وبمثل هذا الحال بعينها استخرج بعد مركز الفلك الخارج المركز لكوكب الزهرة . والمقدار الذى استخرجه من بعد مركز الفلك الخارج المركز لكوكب الزهرة غير صحيح . ويلزم من ذلك أن يكون جميع ما استخرجه من المقادير التى استعمل فيها مقدار خروج المركز فاسداً غير موثوق به . ولهذا العلة وأمثالها مما استعمله من الأصول المتناقضة ، صار ما يوجد من حركات الكواكب

(ب ١٧٦ و) غير موافق لمواضعها التي توجد بالرصد والمشاهدة في كثير من الأوقات . وإذا كان جميع ذلك كذلك فالهيئة التي فرضها بطليموس^٢ للكواكب الخمسة هي هيئة باطلة (س ٨ ظ) لأنها خارجة عن القياس^٣ وعن الأصول الصحيحة .

وبطليموس نفسه قد اعترف أن هذه الهيئة خارجة عن القياس^٣ ، وذلك أنه يقول في الفصل الثاني من المقالة التاسعة في موضع قريب من آخر الفصل :

وأنا أحسب أنه قد كان تبين له نفسه — يعني لإبرخس —
فضلا عن غيره أن هذا أمر عسر . ولم أقل ما قلته على
طريق الافتخار به ، بل إنما قلته كيما أن اضطرنا هذا
المعنى نفسه في موضع من المواضع إلى أن نستعمل أشياء
خارجة عن القياس . مثال ذلك أن نقيم البراهين
في الدوائر مجردة التي ترسمها^٦ حركة هذه الكواكب
في أكرها^{٧ (١)} .

وما يتلو ذلك من كلامه . فقد اعترف أن فرضه الحركات على دوائر
مجردة خارج عن القياس . فلذلك^٨ تكون الخطوط المجردة أخرى أن تكون
حركاتها حول نقطة مفروضة خارجاً عن القياس . وإذا كان حركة قطر فلك
التدوير حول المركز الأبعد خارجاً عن القياس ، وكان فرض جسم يحرك هذا القطر
حول هذا المركز خارجاً عن القياس لأنه مناقض للأصول^٩ ، فالترتيب الذي

(١) (آخر النص الناقص من س - انظر ما سبق ، ص ٢٩ حاشية (٨))

(٢) + هذه دعوه (كذا) طويلة عريضة هب .

(٣-٣) - س . (٤-٤) - ب .

(٥) هب . (٦) يرسمها س .

(٧) أكثرها ب س + هذا هب . (٨) ولذلك س .

(٩) يكون ب . (١٠) والترتيب س .

رتبه بطليموس لحركات الكواكب الخمسة خارج^١ عن القياس : وليس يمكن أن تكون حركة الكواكب التي هي دائمة ومتصلة وعلى ترتيب واحد لا تتغير^٢ ولا تنتقض^٣ خارجاً عن القياس . ولا يصح أن تكون حركة منتظمة دائمة على ترتيب واحد لا تتغير^٤ إلا على أصول صحيحة واجبة بالقياس المطرد (ب ١٧٦ ظ) الذى لا شبهة فيه . فقد تبين من جميع ما ذكرناه أن الهيئة التي قررها بطليموس لحركات الكواكب الخمسة هي هيئة باطلة^٥ ، وأن لحركات هذه الكواكب هيئة صحيحة بأجسام متحركة حركة^٦ مستوية دائمة متصلة لا يازم منها^٧ محال ، ولا يتداخلها شبهة هي غير الهيئة التي قررها بطليموس :

ويقول في الفصل الأول من المقالة الثالثة عشر ، وهو في الأصول التي عليها يعمل في مسيرات^٨ الكواكب الخمسة المتحركة في العرض^٩ :

ورصدنا أيضاً في كوكب الزهرة وكوكب عطارد أنه متى كان مسيرهما^{١٠} في الطول في ناحية البعد الأبعد ، أو البعد الأقرب من الفلك الخارج المركز ، فحينئذ تكون ، أما حركتهما في البعد الأقرب من فلكي تدويرهما فغير مغادرة^{١١} لشيء في العرض لحركتهما في البعد الأبعد لكنهما يكونان على مثال واحد ، إما أميل إلى الشمال

- | | |
|-----------------|---------------------|
| (١) خارجاً ب . | (٢) يتغير ب . |
| (٣) بعض ب . | (٤-٤) ولا يتغير ب . |
| (٥) وقد س . | (٦) الخمس ب . |
| (٧) - س . | (٨) - س . |
| (٩) فيها ب . | (١٠) - س . |
| (١١) مسيرات ب . | (١٢) المتحركة س . |
| (١٣) - س . | (١٤) مسيرهما ب . |
| (١٥) مغادر ب . | |

عن فلك البروج ، ولما أميل إلى الجنوب . أما في الزهرة
فأميل إلى الشمال أبداً ، وأما في عطارد فصد ذلك ،
أعني أنه أميل^٣ إلى الجنوب أبداً^(١) .

ثم يقول من بعد ذلك في هذا الفصل :

حتى أنه يجتمع من هذه الأشياء أيضاً أن ميول فلكيهما
الخارجي المركزي يتحركان ويعودان في حركتهما
بعودة فلكي تدويرهما ، حتى أن هذين ، يعني فلكي
تدويرهما ، إذا كانا في العقدتين صارا ، يعني فلكيهما
الخارجي المركزي ، معهما (س ٩ و) في سطح واحد
بعينه وهو سطح فلك البروج ، وأما في البعد الأبعد
والبعد الأقرب — أما في كوكب الزهرة فيحصل فلك^٦
التدوير في غاية البعد في الشمال ، وأما في كوكب
عطارد فيحصل فلك^٧ تدويره في غاية البعد في الجنوب^(٢)

فقد^٨ (ب ١٧٧ و) فرض الفلكين الخارجي المركزي للزهرة وعطارد^٩
يتحركان وينطبقان على سطح فلك البروج ويميلان إلى الجهة الأخرى . فإذا
كان فلك تدوير الزهرة في العقدة كان الفلك الخارج المركزي منطبقاً على سطح

(٢) - س .

(١) - س .

(٣) أنهما ب .

(٤) + حتى أن هذين يعني فلكي تدويرهما (مشطوباً عليها كلها) ب .

(٦) فيجعل س .

(٥) العقدة س .

(٨) وقد س .

(٧) فيجعل س .

(١٠) ثم يميلان س .

(٩) ولعطارد س .

فلك البروج ، ثم يميل إلى الشمال . وإذا صار فلك التدوير في البعد الأبعد من الفلك الخارج المركز ، صار الفلك الخارج المركز في غاية بعده في الشمال وإذا صار فلك التدوير إلى العقدة الأخرى عاد الفلك الخارج المركز فانطبق على سطح فلك البروج . فإذا صار فلك التدوير في البعد الأقرب من الفلك الخارج المركز كان البعد الأبعد من الفلك الخارج المركز قد مال إلى جهة الجنوب ، وصار في غاية ميله في الجنوب ، فيكون البعد الأقرب من الفلك الخارج المركز قد صار في غاية ميله في الشمال ، فيكون فلك التدوير عند البعد الأبعد والبعد الأقرب من الفلك الخارج المركز أبداً في جهة الشمال . وفرض مثل هذه الحال بعينها لكوكب عطارد : إلا أنه جعل ميل فلك تدويره أبداً إلى جهة الجنوب بعد فرض كل واحد من فلكي الزهرة وعطارد الخارجين المركزين يتحرك حركتين متضادتين ، فيميل كل واحد منهما إلى الشمال ، ثم يرجع فيميل إلى الجنوب . وهذا محال فاحش مناقض لقوله فيما تقدم إن حركات السماء مستوية ومتصلة ودائمة ، لأن هذه الحركة ليس يمكن أن تكون إلا لجسم يتحرك هذه الحركة ، لأن الحركات المحسوسة ليس تكون إلا للأجسام الموجودة . وهاتان الحركتان المتضادتان إما أن تكونا^١ (ب ١٧٧ ظ) طبيعيتين أو اختياريتين ؛ لأن كل جسم متحرك من ذاته ليس يخلو^٢ من أن تكون حركته طبيعية أو اختيارية^٣ . وليس في عالم الكون والفساد جسم يتحرك حركتين طبيعيتين متضادتين . وهو من المحال الممتنع . وهو في الأجسام السماوية أشد امتناعاً ، لأن تلك أبعد من التضاد . فإن كانت هاتان الحركتان اختياريتين لزم أن يكون الجسم المتحرك

(١) فإذا س . (٢-٢) - س .

(٣) أن تكون س . (٤) يكونا ب ، س .

(٥) يخلوا ب . (٦) - س .

(٧-٧) واختياريه ب . (٨) السماوية س .

(٩) التضاد ب . (١٠) وان س .

بهما من جوهرين متضادين^١ ، أو من جواهر متضادة . وهذا محال في الأجسام السماوية^٢ . لأن الذى يقول إن حركات الأجسام السماوية اختيارية^٣ يقول إنها لا تختار^٤ إلا شيئاً واحداً ، لأنها من جوهر واحد لا تضاد فيه . ولذلك صارت حركاتها دائمة ومستوية أبداً ، لا تختلف ولا تتغير^٥ ، لأنها لا تختار إلا شيئاً واحداً بعينه أبداً . ففرض كل واحد من هذين الفلكيين يتحرك حركتين متضادتين (س ٩ ظ) من الحالات الفاحشة التى لا عذر فيها . والمحققون من الفلاسفة يعتقدون أنه ليس فى السماء حركتان متضادتان ، فن أفحش المحال أن يكونا لجسم واحد من الأجسام السماوية .

فهذه المواضع التى ذكرناها هى المواضع المتناقضة التى وجدناها فى كتاب المحسطنى . ومنها ما هو معذور فيه ، ومنها ما ليس له فيه عذر . وذلك أن منها مواضع تجرى مجرى السهو الذى لا يعرى البشر منه ، فهو معذور فيه . ومنها مواضع ارتكبتها بالقصد ، وهى الهيئات التى قررناها للكواكب الخمسة ، فليس^٦ له فيها عذر . أما الدليل على أنه ارتكبتها بالقصد فهو قوله فى الفصل الثانى من المقالة التاسعة : كما أن اضطرنا هذا المعنى نفسه فى موضع (ب ١٧٨ و) من المواضع إلى أن نستعمل^٧ أشياء خارجة عن القياس ، مثال ذلك أن نقيم البراهين فى الدوائر مجردة التى ترسمها حركة هذه الكواكب فى أكرها^٨ ، وما يتلو هذا الكلام فى هذا المعنى . وقد اعترف بهذا القول

- | | |
|--------------------------|------------------|
| (١-١) جوهرين متضادين ب . | (٢) السماوية س . |
| (٣) السماوية س . | (٤) اختباريه ب . |
| (٥) تختار س . | (٦) يضاد ب . |
| (٧) صار ب . | (٨) يتغير س . |
| (٩) - ب . | (١٠) وليس س . |
| (١١) استعمل ب يستعمل س . | (١٢) يرسمها س . |
| (١٣) أكرها ب . | (١٤) يتلوا ب . |
| (١٥) فقد س . | |

أنه قد استعمل في هيئات حركات الكواكب أشياء خارجة عن القياس ،^١
وهذه الأشياء هي التي لزمه منها التناقض . لأن التناقض الذي لزمه في هيئات
حركات الكواكب إنما لزمه من أجل فرضه الحركات في دوائر وخطوط^٢
متخيلة ، لا في أجسام موجودة ، فلما فرضت في أجسام موجودة لزم منها^٣
التناقض . فقد تبين من اعترافه أنه ارتكب هذه المعاني بالقصد . وأما أنه^٤
ليس له فيها عذر فلأنه اعتذر في آخر هذا الكلام بأن قال :

علمنا منا بأن استعمال شيء مما هذه سبيله ما لم يلزم من
قبلي فضل يعتد به أصلاً ، فليس يدخل ضرراً في الأمر^{(١)٧}
المقصود له .

يعني أن الهيئة التي فرضها ليس تؤثر^٩ فضلاً في حركات الكواكب . وهذا
القول ليس بعذر في فرضه هيئات باطلة لا يصح وجودها^{١١} . لأنه إذا فرض
هيئة لا يصح وجودها ، ثم كانت تلك الهيئة تؤدي حركات الكواكب في تخيله^{١٢}
على ما هي عليه لم يخرج ذلك من أن يكون غلطاً فيما فرضه من الهيئة ، لأنه
لا يجوز أن تكون حركات الكواكب الموجودة على هيئة لا يصح وجودها .
فقوله إن ما فرضه مما هو خارج عن القياس ، الذي هو فرض في التخيل^{١٣}
لا في الوجود ، ليس يؤثر^{١٤} ضرراً في حركات الكواكب ، ليس هو عذراً له
في ارتكابه الحالات التي لا يصح وجودها في هيئات الأجرام السماوية^{١٥} ثم
ما يقول :

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| (١) - س . | (٢) خطوط ب . |
| (٣-٣) - ب . | (٤) ان ب . |
| (٥) علمنا ب علمنا س . | (٦) ضرر ب س . |
| (٧) إليه س . | (٨) قررهما س . |
| (٩) يور ب . | (١٠-١٠) لايعذر س . |
| (١١-١١) - س . | (١٢) يودي س . |
| (١٣-١٣) إنما ب . | (١٤) يور ب . |
| (١٥-١٥) ثم نقول ب . | |

وإن (ب ١٧٨ ظ) ما يوضع وضعاً من غير برهان ،
فبعد أن يوجد موافقاً للأمور الظاهرة ، فليس يمكن أن
يكون وجد من غير سلوك سبيل من العلم ، وإن كانت
الجهة التي بها أدرك يعسر صفتها .^(١)

وهذا القول قول صحيح ، أعني أنه سلك سبيلاً من سبل العالم في فرضه
ما فرضه من الهيئات . إلا أن هذه (س ١٠ و) السبيل أدته إلى فرض ما قد
اعترف هو أنه خارج عن القياس . وإذا كان قد علم أنه خارج عن القياس
فليس له عذر في ارتكابه من أجل أنه لا يؤثر فضلاً في حركات الكواكب
إلا بعد أن يعترف أن الهيئة الحقيقية غير ما فرضه ، ولكنه ما قدر على الوصول
إلى كنه حقيقتها ، فيكون معذوراً في ارتكاب ما ارتكبه ، ويكون معلوماً أن
الهيئات التي فرضها ليست هي الهيئات الحقيقية . والهيئات التي قررها
بطليموس للكواكب السبعة هي التي نذكرها الآن . أما الشمس ففرض لها
فلكاً خارج المركز ، أعني دائرة متخيلة مركزها خارج عن مركز العالم ،
يحركها حركة مستوية حول مركزه ، فيعترض من ذلك أن تكون حركتها
بالقياس إلى الدائرة العظيمة التي مركزها مركز العالم ، التي يسميها فلك البروج ،
حركة مختلفة . وأما القمر ففرض له خمس حركات لا يصح أن تخرج إلى الوجود
إلا بخمسة أجسام تتحرك تلك الحركات . وذلك أنه فرض له فلكاً مائلاً ،
أعني دائرة مائلة على دائرة البروج^٧ مركزها مركز العالم ، وجعل حركة مركز
القمر أبداً في سطح هذه الدائرة ، وفرض جميع سطح هذه الدائرة يتحرك

(١) - س . (٢) يعرف ب .

(٣) ليس ب . (٤-٤) التي هي ب .

(٥-٥) حركتها إلى بالقياس س . (٦) فب .

(٧-٧) دائرة فلك البروج س .

حول مركز العالم على اختلاف توالى (ب ١٧٩ و) البروج الحركة التى تسمى حركة الجوزهر . وفرض له فلكاً خارج المركز فى سطح الفلك المائل يحرك فلك التدوير حول مركزه على توالى البروج ، وهى الحركة التى يسميها حركة العرض . وفرض لهذا الفلك الخارج المركز حركة تحركه إلى خلاف توالى البروج بمقدار ما يزيد به ضعف حركة البعد ، أعنى بعد القمر عن الشمس ، على حركة العرض ، وهى التى تسمى حركة الأوج . وفرض لفلك التدوير حركتين : إحداهما تحرك الكوكب حول مركز فلك التدوير وهى التى تسمى حركة الاختلاف ، والأخرى تحرك قطر فلك التدوير الذى طرفاه البعد الأبعد والبعد الأقرب ليحاذى نقطة المحاذاه ، وتسمى حركة المحاذاة .

وأما الكواكب الثلاثة العلوية فإنه فرض لكل واحد منها فلكاً مائلاً على فلك البروج ، وميله ثابت لا يتغير ، وفلكاً خارج المركز فى سطح الفلك المائل ، وفلك تدوير مائل على سطح الفلك الخارج المركز ، وميله يتحرك حول الفلك الخارج المركز . وفرض لكل واحد منها خمس حركات : حركة جميع سطح الفلك المائل للكوكب الذى مركزه فلك البروج على توالى البروج ، وحول مركز فلك البروج حركة بطيئة وهى حركة الأوج ، وحركة قطر فلك التدوير الذى طرفاه البعد الأبعد والبعد الأقرب حول المركز الخارج الأبعد ، وهى حركة الطول ، وحركة مركز فلك التدوير حول مركز الفلك الحامل ، وهى حركة فلك التدوير ، وحركة الكوكب (س ١٠ ظ) نفسه حول مركز فلك التدوير وهى حركة الاختلاف ، وحركة قطر فلك التدوير حول الدائرة

(١) - ب .

(٢) وميلها س .

(٣) - س .

(٤) هى ب .

الصغيرة القائمة على سطح الفلك الخارج المركز وهى حركة (ب ١٧٩ ظ)
ميل فلك التدوير . وأما الزهرة ففرض لها سبع حركات : خمسة منها مثل
الخمسة التى للكواكب الثلاثة العلوية ، وزاد لها حركتين : إحداهن حركة سطح
الفلك المائل فى العرض حتى ينطبق على دائرة البروج ويتجاوزها إلى الجهة
الأخرى ، ثم يعود فينطبق عليها ويتجاوزها إلى الجهة الأولى ، وحركة تطار
فلك التدوير القائم على القطر الأول حول الدائرة الصغيرة القائمة على سطح
فلك البروج ، وهو انحراف فلك التدوير . وأما عطارد فإنه فرض له ثمانى
حركات : سبعة منها مثل السبعة التى للزهرة ، وزاد لهذا الكوكب حركة
الفلك المدير لمركز الفلك الحامل . فهذه هى جميع الحركات والهيئات التى
قررها بطليموس للكواكب السبعة ، وهى ستة وثلاثون حركة . وقد بقي أن
نبين الطريقة التى ارتكبتها بطليموس فى الهيئات التى قررها للكواكب ، وهى
أنه جمع كل ما صح للمتقدمين وله من حركات كل واحد من الكواكب ،
ثم تطلب هيئة تصح أن توجد فى أجسام موجودة تتحرك تلك الحركات ، فلم
يقدر على ذلك ، ففرض هيئة متخيلة فى دوائر وخطوط متخيلة تتحرك تلك
الحركات ، ويمكن فى بعض تلك الحركات أن توجد فى أجسام تتحرك تلك
الحركات . فارتكبت هذه الطريقة اضطراراً ، لأنه لم يقدر على غيرها . وليس

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| (١) خمسين ب . | (٢-٢) إحداهما س إحداهن حركة ب . |
| (٣) ويتجاوزها س . | (٤) ويتجاوزها س . |
| (٥) الأخرى س . | (٦-٦) وفرض له ثمان ب . |
| (٧-٧) فهذه جميع هى ب . | (٨-٨) كلما ب . |
| (٩) نطلب ب . | (١٠-١٠) ان نصح أن يوجد ب . |
| (١١) وتتحرك س . | (١٢) يتحرك ب تتحرك س . |
| (١٣) ويمكن ب . | |

(١٤-١٤) أن تكون فى أجسام موجودة تتحرك تلك الحركات وتكون نفسه تلك الحركات
لا يمكن أن يوجد فى أجسام تتحرك تلك الحركات ب .

إذا فرض الإنسان خطأً في تخيله وحركه في تخيله تحرك في السماء خط نظير لذلك الخط مثل تلك الحركة : ولا إذا تخيل الإنسان دائرة في السماء وتخيل الكوكب متحركاً على تلك الدائرة تحرك الكوكب على تلك الدائرة المتخيلة (ب ١٨٠ و) وإذا كان ذلك كذلك ، فالهيات التي فرضها بطليموس للكواكب الخمسة هي هيئة باطلة ، وقررها على علم منه بأنها باطلة ، لأنه لم يقدر على غيرها . ولحركات الكواكب هيئة صحيحة في أجسام موجودة لم يقف عاينها بطليموس ولا وصل إليها . لأنه ليس يصبح أن توجد حركة محسوسة دائمة حافظة لنظام وترتيب إلا ولها هيئة صحيحة في أجسام موجودة . وهذا جميع ما نقوله فيما يتعلق بكتاب المجسطى .

< ب >

فأما كتابه في الاختصاص فإنه يرتب^٨ في المقالة الأولى منه لحركات الكواكب دوائر تتحرك تلك الحركات^(١١) . فرتب^٩ للشمس فلماً واحداً خارج المركز^{١٠} ، كما رتبته في المجسطى . فأما القمر فإنه رتب له أربع دوائر تتحرك أربع حركات هي الحركات التي ذكرها في المجسطى ، ولم يذكر الحركة التي تحرك قطر فلک التدوير وتصوبه إلى محاذاة النقطة المفروضة . وأما عطارد (س ١١ و) فإنه فرض له خمس حركات من الحركات التي ذكرها في المجسطى ، ورتب لها دوائر ، وأسقط^{١٢} ثلاث حركات^{١٢} وهي : حركة الفلك المسائل التي ينطبق بها على دائرة البروج ، وحركتنا قطري فلک التدوير حول الدائرتين الصغيرتين.

(١-١) تحرك خط في السما نظيراً ب .

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| (٢) بمثل س . | (٣) يحرك س . |
| (٤) هيئة ب . | (٥) النظام ب . |
| (٦-٦) لاولهاية س . | (٧) يقوله س . |
| (٨) يركب س . | (٩) ورتب س . |
| (١٠) عن المركز ب . | (١١) الفلك ب . |
| (١٢-١٢) وأسقط له ثلث ب وأسقط ثالث س . | (١٣) وحركتي ب . |

وأما الزهرة فإنه فرض لها أربع حركات من الحركات التي ذكرها في المجسطي .
ورتب لها دوائر ، وأسقط لها ثلاث حركات ، هي حركة الفلك المائل التي
ينطبق بها على دائرة البروج ، وحركتا قطري فلك التدوير حول الدائرتين
الصغيرتين . وأما الكواكب الثلاثة العلوية فإنه فرض لكل واحد منها أربع
حركات من الحركات التي ذكرها في المجسطي ، وأسقط لكل واحد منها^١
(ب ١٨٠ ظ) حركة قطر فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة . وهذا جميع
ما ذكره بطليموس من حركات الكواكب في المقالة الأولى من كتاب
الاقتصاص ، وهي ست وعشرون حركة . وهو مخالف لما ذكره في كتاب
المجسطي بالحركات التي أسقطها وهي عشر حركات .

وأيضاً فإنه فرض في كرة فلك التدوير للكواكب الخمسة في هذه المقالة
دائرتين مركزهما مركز فلك التدوير ، إحداهن^٢ في سطح الفلك المائل الذي
هو سطح الفلك الخارج المركز تحرك فلك التدوير الذي هو الدائرة ، وتحرك
قطرها الذي طرفاه البعد الأبعد والبعد الأقرب حول المركز الخارج الأبعد .
والأخرى مائلة عن الأولى بمقدار محصور ، وجعل ميلها ثابتاً لا يتغير ،
وجعلها تحرك الكواكب حول مركز فلك التدوير حركة مساوية للحركة الأولى
والحركة الاختلاف الذي يرى^٣ للكواكب مجموعين . وإذا كان ميل هذه
الدائرة عن سطح الفلك المائل الذي هو سطح الفلك الخارج المركز ثابتاً
لا يتغير ، فإن القرب الأقرب من فلك التدوير يكون أبداً في جهة واحدة عن

(٢) الذي ب .

(١) - س .

(٣) + أربع حركات من الحركات التي ذكرها في المجسطي وأسقط لكل واحد منها .

(مشطوباً عليها) ب .

(٥-٥) وهي مخالفة العهد س .

(٤) ستة س .

(٧) احداهن س

(٦-٦) عشرة ب .

(٨) يرى ب ترى س .

سطح الفلك المائل، ويكون البعد الأبعد منه في الجهة الأخرى أبداً^٢. وإذا كان الكوكب يتحرك أبداً على محيط هذه الدائرة فإنه إذا صار في البعد الأقرب من فلك التدوير، فإنه يكون أبداً في إحدى جهتي الفلك المائل. وليس يتغير وضع هذه الدائرة، أعني دائرة فلك التدوير المائلة، بحركة الكوكب حولها. فليس يصير الكوكب بهذه الحركة التي قررناها عند (ب ١٨١ و) كونه في البعد الأقرب من فلك التدوير تارة في جهة الشمال عن سطح الفلك المائل، وتارة في جهة الجنوب عنه. فليس يكون من هذه الحركات الحركة التي فرضها في المحسّطى على الدائرة الصغيرة القائمة على سطح الفلك الخارج المركز، ولا الحركة التي لقطري فلكي تدوير الزهرة وعطارد حول الدائرتين الصغيرتين القائمتين على سطح فلك البروج.

فهذا الترتيب الذي رتبته في المقالة الأولى من الاقتصاص مناقض (س ١١ ظ) للترتيب الذي رتبته في المحسّطى، ومناقض لما يوجد بالحس من حركات الكواكب في العرض إلى الشمال وإلى الجنوب في قربها الأقرب من فلك التدوير. فتبين مما بيناه مما يوجد بالحس أن الهيئة التي قررناها في المقالة الأولى من الاقتصاص هي هيئة فاسدة^٧، ومع ذلك مخالفة لما قرره في المحسّطى.

ثم إن بطليموس يتكلم في المقالة الأولى من بعد ترتيبه لأفلاك الكواكب في علل اختلاف حركاتها، ويقول في تضعيف ذلك الكلام:

وأما سائر الكواكب المنحيرة فإن لها نوعين من الاختلاف:

أحدهما قريب من الذي ذكرناه^{١٢}، وهو الذي يكون على

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| (١-١) الفلك الخارج المركز فيكون س. | (٢) فإذا س. |
| (٣-٣) فلك دايره ب. | (٤) بارز ب. |
| (٥) وبارز ب. | (٦-٦) - س. |
| (٧-٧) هييه س. | (٨) ونقول ب ونقول س. |
| (٩) اختلاف ذلك س. | (١٠) نوعان ب. |
| (١١) احديهما ب. | (١٢) ذكرنا ب. |

حسب ممرها في فلك البروج ، والآخر الذي يكون بحسب
عودتها إلى الشمس ، فيكون لكل واحد منها حركة إرادية
وحركة يضطر إليها ^(١) .

ثم يذكر^٢ نسب أبعاد الكواكب عن الأرض ومقاديرها بطريق إقناعي
فأما المقالة الثانية من كتاب الاقتصاص فإنه يقول في أولها :
أما ما يدرك من نسب الحركات الفلكية بالأرصاد التي
كانت إلى وقتنا هذا ، فقد وصفنا أكثرها ^(٣) .
ثم يقول^٧ :

فقد بقي أن نصف أشكال الأجسام (ب ١٨١ ظ) التي
فيها تفهم تلك الأفلاك ، ونتبع في ذلك ما يليق بطبيعة
الأجسام الفلكية ويلزم الأوائل التي تشاكل الجوهر
الباقى على حالة واحدة دائماً ^(٤) .

ثم يقول^{١١} :

فأما حالات الأجسام التي يكون فيها ما ذكرنا ، وكيف
هي بعضها عند بعض ، فإننا نروم أن نضع ذلك هاهنا ^(٥) .

ثم يقول :

فالقياس الطبيعي يؤدينا إلى أن نقول إن الأجسام الأثرية
لا تقبل الانفعال ولا تتغير ^(٥) .

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| (١) - س . | (٢) نذكر ب ، نذكر س . |
| (٣) وأما س . | (٤) فب . (٥) العاليه ب . |
| (٦-٦) نصفنا أكثره ب . | (٧) نقول ب نقول س . |
| (٨) - س . | (٩ - ٩) بما يليق س . |
| (١٠) يشاكل ب . | (١١) نقول ب نقول س . |

ثم يقول :

ولكل حركة من هذه الحركات المختلفة في الكمية أو في النوع
جسم يتحرك على أقطاب ، وفي حين^٢ ومكان خاص له
حركة إرادية على حسب قوة كل واحد من الكواكب
التي منها يكون أول ابتداء الحركة التي تنبعث عن
القوى الرئيسة^٣ التي هي مثل القوى^٤ التي فينا ، وتحرك
الأجسام المجانسة لها التي هي شبه الأجزاء^٥ للحيوان الكلي^{١١٨} .

فقد اعترف بهذا القول أن لكل حركة ذكرها جسم^٩ يتحرك تلك الحركة .
وقد ضمن في القول الذي قبل هذا أن يصف أشكال^{١١} الأجسام التي تتحرك^{١٢}
هذه الحركات . فقد لزمه بهذين القولين أن يصف لكل واحدة من الحركات
جسم^{١٣} يتحرك تلك الحركة ، ويصح أن يكون موجوداً في السماء ، وطبيعته
طبيعة الأجرام السماوية^{١٤} . والحركات التي قررها للكواكب هي الحركات
التي قررها في المجسطي ، لأنه استدل عليها بالأرصاد والاعتبار . فقد لزمه
بالقولين اللذين ذكرهما أن يفرض لكل حركة ذكرها في المجسطي جسم^{١٥}
يتحرك تلك الحركة . ثم يقول :

وعلى قدر النسب^{١٦} التي تليق^{١٧} بكل واحد منها ، ويكون
ذلك فيها بلا قهر ولا ضرورة تلزمها من خارج . وذلك

- | | |
|------------------|------------------------|
| (١) و س . | (٢) حين س . |
| (٣) الرئيسيه ب . | (٤) مثل ب . |
| (٥) - س . | (٦) المتجانسه ب . |
| (٧) شبيهه س . | (٨) الكاين ب . |
| (٩) جسم ب . | (١٠) تصف ب س . |
| (١١) - ب . | (١٢) تتحمل ب . |
| (١٣) طبيعته ب . | (١٤) السماييه س . |
| (١٥) الذين ب . | (١٦-١٧) السبب الذي ب . |
| (١٧) يليق ب س . | |

أنه لا يكون (ب ١٨٢ و) شيء أقوى^١ مما لا يقبل^(١) الانفعال .

وهذا القول ، أعني « ويكون ذلك بلا قهر ولا (س ١٢ و) ضرورة تلزمها من خارج » ، مناقض لقوله في المقالة الأولى من هذا الكتاب ، الذي^٢ هو : « فيكون لكل واحد منها حركة إرادية وحركة يضطر إليها » . ثم يقول^٣ في المقالة الثانية من بعد هذا القول :

فأما القياس التعليمي فإنه لما استعمل فيه هذه الأشياء التي وصفنا وقرن إليها ما يظهر لنا من كل واحدة من الحركات وجد ذلك يتهيأ على نوعين من أنواع الاختلاف : أحدهما أن يفرد لكل حركة تامة إما كرة مجوفة مثل الأكر التي يحيط بعضها ببعض^٤ وبالأرض ، وإما كرة مصمتة غير مجوفة مثل التي لا تحيط بشيء محدود على حدته وهي التي تحرك الكواكب وتسمى أفلاك^٥ التداوير . والنوع الآخر ألا يفرد لكل واحدة من الحركات كرة تامة لكن قطعة من كرة فقط وتكون تلك القطعة عن جنبي الدائرة العظمى من الدوائر التي تكون في تلك الكرة ، وهي التي تكون منها حركة الطول . ويكون ما تجوزه هذه القطعة من الجانبين

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| (١-١) لا يكون شيء أقوى ب . | (٢-٢) - س . |
| (٣) يكون س . | (٤) يقول ب نقول س . |
| (٥) - س . | (٦) - ب . |
| (٧) الأول أحدهما ب . | (٨) بعضا ب . |
| (٩) - ب . | |
| (١٠) الذي ب . | (١١) يحيط ب يحيط س . |
| (١٢-١٢) الأفلاك الدوائر ب . | (١٣) هب . |
| (١٤) أن لا ب . | (١٥) واحد س . |
| (١٦) ويكون ب . | (١٧) يحور ب . |

بمقدار العرض حتى يكون^٢ شكل هذه القطعة إذا كانت
 في فلك^٣ شبيهة بالدفع^٤ ، وإذا كانت من الأكر المحبوبة^٥
 شبيهة بطار وسوار وبحلق^٦ ، أو بفلكة كما قال أفلاطن^٧
 فالنظر التعليمي يدل على أنه ليس بين هذين النوعين^٨
 اللذين وصفنا اختلاف^(١) .

ثم ينصر^٨ هذه الطريقة ويؤكد^٩ها ، أعني المنشورات التي هي قطع من
 أكر ، بكلام طويل^{١٠} . ثم يفرض^{١١} مثالا عاما للأكر^(٢) . ثم يفرض^{١٢} لحركات زحل
 أجساما تتحرك الحركات التي قرر^{١٣}ها له في المقالة الأولى من كتاب الاقتصاص^(٣) .
 يفرض له أولا خمس أكر^(٤) ، ثلاثة منها محيطة بالأرض واثنين لفلك التدوير^{١٥} .
 وهذه الأكر تزيد على الحركات التي فرضها في المقالة الأولى من كتاب^{١٦}
 الاقتصاص بكرة واحدة ، وهي الحشو الذي بين كرات زحل وكرات المشتري^{١٦}
 ثم قال في آخر ترتيبه لهذه (ب ١٨٢ ظ) الأكر إن الكرة التي وضع^{١٧}
 الكرة الأولى من الثلاث ليس ينبغي أن تعد^{١٩} من الأكر المحركة ، يريد الكرة التي^{١٨}
 فيما بين أكر الكوكبين ، فأحرى إذن أن لا تعد^{٢٠} معها ، فصارت الأكر التي^(٥)

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| (١) يكون ويكون ب . | (٢-٢) هب . |
| (٣) - س . | (٤) شبيها س . |
| (٥) وبحلق س . | (٦) أفلاطون س . |
| (٧) تعليمي ب . | (٨) نص ب . |
| (٩) ونوكدها ب . | (١٠) طول س . |
| (١١) نفرض ب . | (١٢) نفرض ب . |
| (١٣) الاقتصاص ب . | (١٤) ثلث س ثلثة ب . |
| (١٥) واثنان س . | (١٦-١٦) - س . |
| (١٧) الأكره ب . | (١٨) الثلثه ب الثلث س . |
| (١٩-١٩) ان ان يعد ب . | (٢٠) يعد ب . |

قررها لزحل أربعاً ، وهى الحركات التى قررها فى المقالة الأولى من هذا الكتاب . ثم لما فرغ من ذلك رجع ففرض مكان الأكر منشورات ، ففرض لكوكب زحل أربع منشورات فقط ، اثنان منها محيطان بالأرض ، واثنان لفلك التدوير ^(١) ، وجعلها للحركات بعينها التى قررها فى المقالة الأولى من هذا الكتاب بالدوائر ، لكل دائرة فرضها هناك منشور يتحرك الحركة التى فرضها هناك : وهذا الفرض يتبين من تفصيل ترتيبه للأكر والمنشورات ثم قال : وينبغى أن تفهم الحركة فى كل واحد منها ، يعنى المنشورات ، على المذهب الذى فهم فى الأكر التى هى قطع لها (س ١٢ ظ) ، وأن يفهم عرضها عن جنبى القطع المتوسطة لها بمقدار مايجرى فى الإحاطة بالقطع التى يحاط بها ^(٢) . ثم يقول : وحد العرض - أما فى شكل الدف الصغير ، فبمقدار عظم الكوكب الذى يحاط به ، وأما الذى يحيط بهذا فبمقدار عظم ميل الدف ، وأما حد القطعة التى تحيط بهذا ^(٣) ، يعنى المنشور الأعظم المحيط بالأرض المحيط بفلك التدوير ، فبمقدار عظم ميل ^(٤) منشور فلك التدوير الأعظم . ثم جعل هذه الأكر والمنشورات لكل واحد من الكواكب الأربعة التى هى زحل والمشتري والمريخ والزهرة على مثال واحد ، من غير زيادة ولا نقصان ^(٥) . فصار ما فرضه من المنشورات والأكر لهيئة الكواكب إنما هى للحركات التى

(١) للحركات س .

(٢) اثنان ب .

(٣) واثنان ب .

(٤) ترتيب الأكر س

(٥) ب .

(٦) فبمقدار ب .

(٧) ميل عظم س .

(٨) لهذه س .

قررها لها في المقالة الأولى من كتاب الاقتصاص فقط . ثم فرض للشمس جسماً واحداً ، إما كرة وإما منشوراً^(١) ، وجعل مركزه خارجاً عن مركز العالم ، كما فرضه في المجسطى وفي المقالة الأولى من (ب ١٨٣ و) الاقتصاص^(١١) . ثم فرض لكوكب عطارد سبع أكر ، خمس منها محيطة بالأرض واثنان لفلك التدوير ، ثم فرض لهذا الكوكب خمسة منشورات ، ثلاثة منها محيطة بالأرض واثنان لفلك التدوير ، وهى للحركات التى فرضها لهذا الكوكب في المقالة الأولى من الاقتصاص^(١٢) . ثم فرض للقمر أربع أكر ، ثلاث منها محيطة بالأرض ، وكرة واحدة لفلك التدوير ، وهى للحركات التى قرررها للقمر في المقالة الأولى من الاقتصاص^(١٣) . فهذا جميع ما فرضه بطليموس في المقالة الثانية من الاقتصاص . وقد بينا عند كلامنا في المقالة الأولى من الاقتصاص أن الحركات التى قرررها في هذه المقالة تنقص عن الحركات التى قرررها في المجسطى بعشر حركات . فقد تبين في عاجل الحال أن ما فرضه من الأكر والمنشورات في المقالة الثانية من الاقتصاص لحركات الكواكب مخالف لما قررره في المجسطى من الحركات . والصحيح من الحركات هو ما قررره في المجسطى ، لأنه قرر الحركات هناك بأرصاء ومقاييس . فهذا الفرض الذى فرضه من الأجسام مناقض لقوله : ولكل حركة من الحركات المختلفة جسم يتحرك على أقطاب^(١٤) . فيلزم من مجموع ذلك أن الأجسام التى فرضها في المقالة الثانية من الاقتصاص على تصارييف الأحوال ليس تؤدى الهيئة التى قرررها في المجسطى . فلنبحث الآن عما يتحصل من حركات الأجسام التى قرررها لحركات الكواكب ، ولنبتدئ بالمنشورات فإنه عليها اعتمد ، فنقول : إن المنشورين اللذين فرضهما لفلك التدوير ، وجعلهما يتحركان على محورين مختلفين ، وأحد المنشورين

(١) منشوره ب .

(٢) (مايلي هذه الكلمة من النص إلى ص ٦٥ حاشية (١) ناقص من ب .)

(س ١٣ و) محيط بالآخر ، والأصغر هو المحرك للكوكب وهو على شكل الدف ، والأعظم أجوف وفي تجويفه المنشور الأصغر: وجعل المنشور الأعظم يتحرك على محاور قائم على سطح الفلك المائل الذى فى سطحه الفلك الخارج المركز. وجعل المنشور الأصغر المحرك للكوكب يتحرك على محور مائل على سطح الفلك الخارج المركز . وإذا كان ذلك كذلك فالمنشور الأصغر إذا تحرك على محوره فإنه يحرك الكوكب فيحدث بحركة مركز الكوكب دائرة مركزها مركز فلك التدوير الذى هو فى سطح الفلك الخارج المركز . فتكون هذه الدائرة مائلة على سطح الفلك الخارج المركز ، وتكون لازمة لموضع واحد أبداً بالقياس إلى سطح الفلك الخارج المركز ، لأنه كذلك فرضها عند تقريره حركة فلك التدوير فى المقالة الأولى من الاختصاص. وذلك أنه يقول فى حركات الزهرة وفى حركة كل واحد من الكواكب العلوية : ” وليحرك هذا الفلك ، يعنى دائرة فلك التدوير التى فى سطح الفلك الخارج المركز ، فلكاً آخر مائلاً عنه ، وليكن ثابتاً فى هذا الفلك ، يعنى الفلك الأول ، غير زائل عنه^(١) . ثم يقول : وليتحرك الكوكب فى هذا الفلك^(٢) ، يعنى الدائرة الثانية ، فقد جعل ميل دائرة فلك التدوير التى يتحرك عليها الكوكب عن سطح الفلك الخارج المركز ثابتاً لا يتغير ، فمحور هذه الدائرة الذى هو محور المنشور لازم لموضع واحد بالقياس إلى سطح الفلك المائل . وحركة المنشور حول محوره ليس يغير وضع الدائرة التى يتحرك عليها الكوكب . فيلزم من ذلك أن البعد الأبعد من هذه الدائرة يكون أبداً فى جهة واحدة بعينها عن سطح الفلك المائل ، ويكون البعد الأقرب أبداً فى الجهة الأخرى . وإذا كان المنشور الأعظم يتحرك على محور قائم على سطح الفلك المائل الذى هو سطح الفلك الخارج

المركز ، تحرك المنشور الأصغر بهذه الحركة حول هذا المحور . فيلزم من ذلك أن يتحرك كل نقطة من الدائرة التي في المنشور الأصغر التي هي فلك التدوير على دائرة قائمة على المحور قائم على سطح الفلك المائل . فيكون جميع هذه الدائرة موازية لسطح الفلك المائل . فيكون البعد الأبعد من دائرة فلك التدوير يتحرك على دائرة موازية لسطح الفلك المائل ، فهو أبداً في جهة واحدة عن سطح الفلك المائل . ويكون البعد الأقرب من دائرة فلك التدوير يتحرك أيضاً على دائرة موازية لسطح الفلك المائل . فهو أبداً في جهة واحدة من سطح الفلك المائل ، وهي الجهة الأخرى ، فليس يصير البعد الأقرب من فلك التدوير بهاتين الحركتين تارة في جهة الشمال عن سطح الفلك المائل ، وتارة في (س ١٣ ظ) جهة الجنوب عنه . فهذان المنشوران ليس يؤديان حركة فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة التي فرضها في المقالة الثالثة عشرة من كتاب المجسطى للكواكب الخمسة التي منها يتركب حركة الالتفاف

فإن تأول متأول لبطلميوس فقال : إن بطليموس اقتصر على ذكر هذين المنشورين لفلك التدوير معوّلاً على أنه يمكن أن يتخيل المنشور الأصغر في داخل المنشور الأعظم ، وتكون حركته حول الدائرة الصغيرة القائمة على سطح الفلك المائل كما فرضه في المجسطى فالحواب أنه يلزم من ذلك ضربان من المحال : أحدهما أن يكون المنشور الأصغر يفرغ مكاناً ، ويملاً مكاناً ، لأنه ليس ينتقل البعد الأقرب من المنشور الذي على شكل الدف من إحدى جهتي الفلك المائل ويصير في الجهة الأخرى وهو قرب أقرب إلا بعد أن يفرغ المكان الذي كان فيه ، ويملاً المكان الذي صار إليه . لأنه ما دام المنشور الذي على شكل الدف لازماً لمكانه ، فإن البعد الأقرب منه ليس يخرج عن الجهة التي هو فيها . وأيضاً فإن هذه الحركة التي تميل قطر

فلك التدوير تارة إلى الشمال وتارة إلى الجنوب قد فرضها على محيط دائرة صغيرة مركزها في سطح الفلك الخارج المركز الذي هو في سطح الفلك المائل : فمحور هذه الحركة إنما هو في سطح الفلك المائل ، لأنه محور الدائرة الصغيرة ، فهذه الحركة تحرك جميع المنشور الذي على شكل الدف ، وتحركه عن مكانه ، وتجعله في مكان بعد مكان ، إلى أن ترد^١ه إلى مكانه الأول. لأن هذه محور الحركة الذي هو محور الدائرة الصغيرة هو غير محور المنشور فلا بد أن يخرج المنشور الذي هو على شكل الدف عن مكانه . وإذا كان كذلك لزم من هذه الحركة أن يكون جسم المنشور الأعظم الذي لفلك التدوير الذي هو جزء من السماء منفعلا ، وهو يقول في هذه المقالة ، أعنى الثانية من الاختصاص ، إن جسم السماء لا يقبل الانفعال^(١) ، أو يكون المنشور الأصغر يتحرك في خلاء وهو إنما يتحرك في داخل المنشور الأعظم ، فقد بطل المنشور الأعظم ، فانتقال المنشور الأصغر من جهة إلى جهة مع فرض المنشورين اللذين فرضهما هو من المحالات الفاحشة التي لا شبهة فيها . ومع ذلك فإن المنشور الأصغر إذا تحرك هذه الحركة فإذا أن يكون المنشور الأعظم هو الذي يحركه هذه الحركة أو يكون جسم آخر هو الذي يحركه هذه الحركة : فإن كان الذي يحركه هذه الحركة هو جسم غير المنشور الأعظم لزم منه المحال الذي قدمنا ذكره ، ويكون قد زاد في الأجسام جسم آخر . وإن كان المنشور (س ١٤ و) الأعظم هو الذي يحركه هذه الحركة بطلت حركة المنشور الأعظم حول المحور القائم على سطح الفلك المائل . لأن هذه الحركة التي تنقل فلك التدوير من جهة إلى جهة إنما تكون حول مركز الدائرة الصغيرة الذي هو سطح الفلك المائل لا قائماً على سطح المائل ، ثم يصير المنشور

الأعظم يفرغ مكاناً ويملاً مكاناً ، فالمنشور المحيط بالأرض الذى فلك التدوير فى ضمنه إما أن يكون منفعلاً أو يكون موضع فلك التدوير خالياً . وهذا محال ، أعنى خلو مكان فلك التدوير أو انفعال الجسم الذى هو فيه . ويلزم من ذلك أن يبطل فعل المنشور المحيط بالأرض . لأنه إذا كان موضع التدوير منفعلاً أو خالياً لم يتحرك الكوكب بحركة هذا المنشور ، أعنى المنشور المحيط بالأرض :

وأيضاً فإن المنشور الأصغر الذى على شكل الدف إذا تحرك حول الدائرة الصغيرة فإنه ينقلب وتصير الجهة الشرقية منه غربية ، والغربية شرقية ، وهذا محال آخر : فإن فرض جسم آخر يحركه ويرده إلى وضعه كثرت الأجسام المحركة ، وصار عددها زائداً على ما حصره واختصره ، وبطل اعتداده بقاءة الأجسام ، فإنه يفتخر بقلّة الأجسام التى فرضها ^(١) . وإذا كانت الأجسام الزائدة منشورات ، فيحتاج أن تكون مقاطعة للمنشورات الأولى ، لأن محاورها مختلفة . وإذا كانت متقاطعة وحرك أحدهما الآخر ، فلا بد أن يكون الآخر يفرغ مكاناً ويملاً مكاناً ، كما تبين ذلك فى تحريكه للمنشور الأصغر بحرك غير المنشور الأعظم : فتعرض المحالات الفاحشة على تصارييف الأحوال :

فقد تبين بما بيناه أن حركة فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة التى اعتمد عليها فى حركة العرض عند كلامه فى المقالة الثالثة عشرة التى منها يتركب حركة الالتفاف ليس تتم بالأجسام التى فرضها بطليموس . وإذن قد تبين أن بطليموس إما أن يكون غالطاً فى إغفاله تقرير هيئة هذه الحركة ، أو يكون غالطاً فى إثبات هذه الحركة للكواكب عند تقريره حركة العرض فى المحسّطى

وأيضاً فإن المنشور الأعظم الذى لفلك التدوير إنما فرضه للحركة التى قررهما فى المقالة الأولى من الاقتصاص ليوذى الحركة المستوية حول المركز الخارج الأبعد التى هى حركة الطول . والحركة التى قررهما هناك ليس تتم بها الحركة المستوية حول المركز الأبعد . وذلك أنه فرض فى المقالة الأولى لهذه الحركة دائرة تحرك فلك التدوير إلى خلاف توالى البروج ، وتكون مساوية لحركة الطول ، فيتحرك الكوكب (س ١٤ ظ) مع فلك التدوير بهذه الحركة . وفرض الكوكب يتحرك على محيط فلك التدوير على توالى البروج حركة مساوية للحركة الأولى ، التى هى حركة الطول ، ولحركة الاختلاف مجموعتين ؛ وذلك أن لفظه الذى قرر به هذه الحركة فى المقالة الأولى من كتاب الاقتصاص هو قوله :

وليكن أيضاً فلك صغير يتحرك فى سطح هذا الفلك ،
يعنى فلك التدوير الذى فى سطح الفلك المائل وعلى
مركزه ، حركةً مستوية من الأوج إلى الجهة التى يتحرك
إليها العالم ، وتكون مساوية لحركة مركز فلك التدوير
التي ذكرنا ، يعنى حركة الطول ، وليحرك هذا الفلك
فلكاً آخر مائلاً عنه حول مركزه ، وليكن ثابتاً فى هذا
الفلك غير زائل عنه ^(١) .

ثم يقول :

وليتحرك الكوكب فى هذا الفلك حول مركزه حركة
مستوية ، وإذا تحرك من الأوج كانت حركته مساوية
لحركة فلك التدوير ، يعنى حركة الطول ، ولحركة
الكوكب ، يعنى حركة الاختلاف ، مجموعتين ^{(٢)٢}

فنعول إن هذه الحركة ليس تؤدي حركة الطول حول المركز الأبعد :
 وذلك أن الكوكب إذا تحرك فبعد عن الأوج بمقدار الحركتين مجموعتين ،
 تكون حركته على توالى البروج ، وكذلك فرضها . وإذا تحرك الفلك الأول
 على خلاف توالى البروج بمقدار حركة الطول ، فحرك الفلك المائل الذى
 فيه الكوكب ، وحرك الكوكب معه ، فإنه إما أن يحرك البعد الأبعد لفلك
 التدوير مع الكوكب ، وإما أن يحرك الكوكب وحده ، ويكون البعد الأبعد
 ثابتاً فى موضعه : فإن حرك الكوكب والبعد الأبعد معاً فهو يرد الكوكب إلى
 خلاف توالى البروج بمقدار حركة الطول ، ويرد البعد الأبعد أيضاً بمثل هذا
 المقدار ، ويكون بعد الكوكب عن البعد الأبعد بمقدار الحركتين جميعاً ، لأن
 هذه الحركة ، أعنى التى على خلاف توالى البروج ، ليس تنقص من حركة
 الكوكب عن البعد الأبعد إذا كان الكوكب والبعد الأبعد يتحركان معاً بهذه
 الحركة . والوجود بخلاف ذلك . ويلزم أيضاً أن ينقل القطر الذى طرفه البعد
 الأبعد بهذه الحركة على محاذة المركز الخارج الأبعد . ثم إن استمرت هذه الحركة
 صار البعد الأبعد لفلك التدوير هو البعد الأقرب ، وهذا محال . فليس يتحرك البعد
 الأبعد لفلك التدوير بالحركة التى فرضها بطليموس على خلاف توالى البروج .
 وإن كانت هذه الحركة التى على خلاف توالى البروج تحرك الكوكب وحده ،
 والبعد الأبعد ثابت فى موضعه غير منتقل ، فهذه الحركة تنقص من حركة
 الكوكب بمقدار حركة الطول ، وتبقى للكوكب حركة الاختلاف فقط .
 إلا أنه تسقط الحاجة إلى الحركة الأولى ، لأنه إذا كان البعد (س ١٥ و)
 الأبعد ثابتاً غير منتقل ، فيكفى أن يكون الكوكب يتحرك فى فلك التدوير
 بمقدار حركة الاختلاف فقط ، وتسقط الحركة الأولى التى على خلاف توالى
 البروج

وأيضاً فإن القطر المحاذى للمركز الخارج الأبعد إذا لم يتحرك ، فليس يكون أبداً في محاذاة المركز الخارج الأبعد . لأن الفلك الحامل يحرك أبداً فلك التدوير ، فقطر فلك التدوير الذى طرفاه البعد الأبعد والبعد الأقرب يكون أبداً محاذياً لمركز الفلك الحامل : فإن لم يكن له محرك يحركه ويحاذى به المركز الأبعد فليس يحاذى المركز الأبعد . والحركة التى قررها بطليموس إلى خلاف توالى البروج قد تبين أنها ليس تحفظ وضع القطر عند المركز الأبعد ، ولا يتم بها حركة الطول حول المركز الأبعد . فالمنشور الأعظم الذى فرضه بطليموس لفلك التدوير ليس يؤدى حركة الطول التى فرضها حول المركز الأبعد باستواء : فهذا المنشور يسقط ويحتاج حركة الطول إلى محرك غيره .

فإن تأول متأول لبطلميوس فقال : إن بطليموس إنما فرض المنشور الأعظم لفلك التدوير ليصوب قطر فلك التدوير الذى طرفه البعد الأبعد أبداً إلى محاذاة المركز الأبعد ، ولم يجعله للحركة التى ذكرها فى المقالة الأولى فالجواب أنه قد تبين من كلامنا فى هذه الحركة ، أعنى التى حول المركز الخارج الأبعد عند تقرير بطليموس لها فى المجسطى ، أن هذه الحركة التى تصوب قطر فلك التدوير إلى محاذاة المركز الخارج الأبعد ليس يتم إلا بجسم يتحرك حركتين متضادتين ، وكل واحدة منهما مختلفة فى نفسها ، وهذا محال فاحش لا يجوز مثله فى جسم السماء ، كانت الحركتان طبيعيتين ، أو كانتا اختياريين . فإن قيل إن الفلك الحامل الذى يحرك فلك التدوير إنما يحركه حركة يعرض منها أن يصير قطر فلك التدوير الذى طرفه البعد الأبعد محاذياً للمركز الخارج الأبعد ، وتكون حركته حول المركز متساوية ، فالجواب أنه قد تبين فيما تقدم أن الحركة إذا كانت عند المركز الأبعد متساوية ، فإن حركة

مركز فلك التدوير حول المركز الأقرب الذى هو مركز الحامل تكون مختلفة ؛ فإن كانت حركة الفلك الحامل المحركة لفلك التدوير هى التى يعرض فيها أن يكون قطر فلك التدوير أبداً محاذياً للمركز الأبعد ، وتكون حركته حول هذا المركز متساوية ، فإنه يلزم أن تكون حركة الفلك الحامل مختلفة ومغيرة مع ذلك لوضع القطر الذى طرفاه البعد الأبعد عن محاذاة مركز الفلك الحامل ؛ وهذان محالان . ويلزم منه أيضاً أن تسقط حركة المنشور الأعظم (س ١٥ ظ) لأنه يستغنى عنه بحركة الفلك الحامل إذا كانت حركة الحامل تجعل حركة القطر حول المركز الأبعد متساوية . فعلى تصارييف الأحوال ليس يودى المنشور الأعظم الذى فرضه بطليموس لفلك التدوير حركة الطول حول المركز الأبعد . وقد تبين من قبل أنه ليس يودى حركة العرض وليس له تأثير فى شىء من حركات الكواكب غير الطول والعرض . فقد بطل من جهة الأجسام التى قررها بطليموس فى كل واحد من الكواكب جسم واحد . ويحتاج كل واحد من الكواكب إلى أجسام آخر تحركه حركة الطول وحركات العرض :

وأيضاً فإنه فرض للزهرة وعطارد فى كتاب المجسطى قطرين قائمين على القطرين الأولين ، وفرضهما يتحركان على دائرتين صغيرتين قائمتين على سطح فلك البروج ، ولم يذكرهما فى الاقتصاص . فإن تأول متأول فيها مثل ما تأول فى القطرين الأولين لزم فى كل واحد منهما محالان آخران مثل اللذين لزموا فى القطرين الأولين . وإن لم يتأول فيهما ذلك فيما أن يكون بطليموس غالطاً فى أعمالهما ، أو غالطاً فى فرضهما فى كتاب المجسطى :

وأيضاً فإنه فرض في كتاب المجسطى لكل واحد من فلكي الزهرة وعطارد المائلين حركتين متضادتين ينطبق بهما كل واحد من الفلكين على سطح دائرة البروج ، ويميل إلى الجهة الأخرى ، ثم يعود وينطبق على سطح دائرة البروج ويميل إلى الجهة الأخرى. ولم يذكر هاتين الحركتين في كتاب الاقتصاد ، فإما أن يكون غالطاً في إغفالهما ، أو غالطاً في فرضهما في المجسطى وإن تأول متأول لهاتين الحركتين أنهما يكونان للمنشورين المحيطين بالأرض اللذين يحركان فلك التدوير ، فإنه يلزم كل واحد من هذين المنشورين أن يتحرك حركتين متضادتين ذاتيتين ، وهذا محال فاحش .

وأيضاً فإنه أسقط من حركات القمر حركة قطر فلك التدوير إلى محاذاة النقطة المفروضة . فإن تأول لها متأول مثل ما تأول في أفلاك تدوير الكواكب التي لحركة الطول ، لزم أن يكون الجسم الذي يحرك فلك التدوير يتحرك حركتين متضادتين ، وكل واحدة منهما مختلفة في نفسها كما تبين من قبل

فالمنشورات التي فرضها بطليموس للكواكب الخمسة يلزم منها المحالات الفاحشة التي هي نوعان : أحدهما أن يفرغ الجسم مكاناً ويملاً مكاناً ، والآخر هو أن يتحرك الجسم حركات متضادة ومختلفة . ويلزم في القسم نوع واحد وهو الحركتان المتضادتان اللتان كل واحدة منهما مختلفة في نفسها . ومع ذلك يلزم في كل واحد من الكواكب والقمر أن الحركات التي قررها لها (س ١٦ و) ناقصة عن الحركات التي قررها في المجسطى : فإن تمت بالتأويلات لزم غلط آخر مضاف إلى المحالات عجزه عن الحركات . فهذا الذي ذكرناه وبيناه

(١) يحرك س .

(٢) + (٣) (كلمة غير واضحة) س .

(٢) الجسم (صحيح) .

قد انتقض به جميع ما قرره بطليموس لحركات الكواكب إذا كانت الحركات منشورات .

فأما إن كانت الحركات بأكر كما فرضها في الأول ، فإنه يلزمها نوع واحد من نوعي المحالات وهو الحركات المتضادة والمختلفة ، ولا يلزمها النوع الآخر ، وهو تفريغ مكان وملء مكان . ويلزمه فيها التقصير عن إتمام الحركات . فإن تأول متأول مثل التأول في المنشورات لزمه أن يسقط من أكر كل كوكب من الكواكب كرة واحدة ، ويكون كل واحد من الكواكب يحتاج إلى أجسام أخرى تحركه بالحركات الباقية : فيلزم أن يكون غلطاً في إغفاله تمام الحركات :

ثم إن بطليموس يقول من بعد تقريره لأفلاك زحل بالأكر والمنشورات كلاماً هذا حكاية لفظه :

فقد تبين أنا إن لم نحرك الكوكب أيضاً بكرة أو منشور
سيبطل جسم واحد من الأجسام الموضوعة لذلك الكوكب^(١)

ثم يعيد هذا المعنى من بعد فراغه من تقرير أفلاك جميع الكواكب فيقول :
وإن نحن توهمنا أن حركات الكواكب هي لها أنفسها
لا لأجسام أخرى محركة لها ، فإن عدد ما ذكرناه من
الأجسام سينقص في كل واحد من الوجهين واحداً ،
فيكون ما ينقص من عدد الجميع سبعة^(٢) .

فقد جَوَّزَ بهذا القول أن يكون الكوكب يتحرك بذاته من غير جسم يحركه ،
وبطل الجسم الذي يحرك الكوكب الذي هو شبيه بالدف أو كرة صلبة غيرة :

(٢) هس .

(١) الموصوفة س .

(٤) الجمع س .

(٣) فنقول س .

وتكريره لهذا المعنى يدل على صحة إمكان هذا المعنى عنده . وإذا تحرك الكوكب بذاته في مكان الدف أو الكرة الصغيرة من غير محرك يحركه ، فهو يفرغ مكاناً ويملاً مكاناً ، فيكون الذى يملأ مكان الدف من السماء يقبل الانفعال ، أو يكون مكانه خلاء ، وهذان محالان ما قال بواحد منهما أحد من أهل العلم ، ومناقض للأصول التى قررهما فى المحسطن والاقتصاص

وأيضاً فإنه إذا كان الكوكب يتحرك بذاته فى مكان خال ، أو فى جسم منفعل ، فإن المنشور الأعظم المحيط بالدف ليس يمكن أن يحرك الكوكب ، إلا أن يكون الكوكب ملتصقاً به وملتحمماً به . وإذا كان الكوكب ملتصقاً بالمنشور الأعظم ملتحمماً به وحركه المنشور الأعظم ، فليس يمكن أن يتحرك الكوكب بذاته : فإن كان الكوكب مماساً لباطن المنشور الأعظم وهو يتحرك بذاته ، وهو فى زمان حركته مماس للمنشور الأعظم ، وكان المنشور يحرك الكوكب ويدفعه بحركته من أجل مماسه له ، كانت هذه الحركة هى التى تسمى التدحرج ، وهو مَنَع ، أعنى بطليموس ، من حركة التدحرج ؛ وذلك أنه يقول (س ١٦ ظ) فى آخر كلامه فى أفلاك زحل فى المقالة الثانية من الاقتصاص :

(١) وأما التدحرج فخرج من حد الحركة الدائمة حول الوسط

وعلى امتناع ذلك بأن قال :

فقد يجب أن يكون الكوكب هو الشئ الذى يفعل

بالأجسام التى تحيط به (٢)

وإذا كان الكوكب هو الذى يعطى المنشور الحركة ، فليس يمكن المنشور الأعظم أن يحركه بالدحرجة ، لأن الدحرجة حركة قهرية لا اختيارية ،

والحركة التي يعطيها الكوكب له إنما تكون حركة اختيارية . وإذا كان المنشور الأعظم لا يمكن أن يحرك الكوكب إلا بالتدحرج ، وكان الكوكب لا يصح أن يتحرك بالتدحرج ، ولا يصلح أن يعطى غيره قوة تحركه بالتدحرج ، فليس يمكن أن يحرك المنشور الأعظم جرم الكوكب إذا كان الكوكب يتحرك بذاته في مكان الدف ، فيبطل المنشور الأعظم الذي لفلك التدوير

فقد تبين مما بيناه أنه متى رفع المنشور الأصغر الذي على شكل الدف أو الكرة الصغيرة التي تحرك الكوكب بطل المنشور الأعظم الذي يحيط بالدف أو الكرة المحيطة بالكرة الصغرى ؛ وإذا بطل المنشور الأعظم الذي لفلك التدوير أو الكرة العظمى بطل المنشور الأعظم المحيط بالأرض ، الذي يحرك المنشور الأعظم الذي لفلك التدوير أو الكرة العظمى المحيطة بالأرض التي تحرك الكرة العظمى التي لفلك التدوير . لأنه إذا لم يكن المنشور الأعظم الذي لفلك التدوير محركاً للكوكب لم يكن المنشور المحيط بالأرض يحرك الكوكب ؛ ويلزم محال أفحش إذا كان الكوكب يتحرك الحركة التي فرضها لفلك التدوير حول الدائرة الصغيرة القائمة على سطح الفلك الخارج المركز التي يحدث منها حركة الالتفاف إذا كان الكوكب يتحرك بذاته . لأنه يلزم من ذلك أن يكون جميع المنشور الأعظم الذي لفلك التدوير منفعلاً ، أو مكانه خالياً ، فيبطل المنشور المحيط بالأرض ، وتبطل جميع المنشورات ، وكذلك تبطل الأكر : وإذا قد جاوز بطليموس أن يكون الكوكب متحركاً بذاته من غير جسم يحركه ، فقد بطل بهذا التجويز جميع المنشورات وجميع الأكر التي فرضها للكواكب

وأيضاً فإنه جعل هذه الحركة للكواكب السبعة التي منها الشمس . وإذا كانت الشمس تتحرك بذاتها ، وليس لها جسم يحركها بطل الفلك الخارج المركز الذى فرضه للشمس ، ثم تكون الشمس تتحرك فى جسم منفعل ، أو مكان خال ، فلا يكون الفلك الأعظم المتحرك الحركة السريعة من المشرق إلى المغرب محركاً للشمس ، لأنه إنما يحرك الشمس بأن يحرك فلكها الخارج المركز ، والشمس منتشبة فى هذا الفلك : وإذا كانت الشمس تتحرك بذاتها ، فليست منتشبة فى جسم آخر (س ١٧ و) وإذا < لم > تكن منتشبة فى جسم آخر فليس يحركها الفلك الأعظم : والوجود بخلاف ذلك ، أعنى أن الحركة السريعة < التي > تحرك الشمس غير الحركة التي تخصها .

وقد تبين من جميع ما بيناه أن الأجسام التي فرضها بطليموس فى المقالة الثانية من الاقتصاص مناقضة للأصول التي قررها فى المحسوطى وفى الاقتصاص ، وعاجزة عن الحركات التي قررها فى كتاب المحسوطى ، ومؤدية إلى المحالات الفاحشة التي لا يجوزها أحد من المتأخرين ولا من المتقدمين

وإذ ذلك كذلك فليس يخلو بطليموس من إحدى حالتين : إما أن يكون رتب ما رتبته من الأجسام وقرر ما قرره على علم منه بما يلزم فيها من المحالات أو على غير علم منه بذلك . فإن كان قرره على غير علم منه بما يلزم فيها من المحالات ، فهو عاجز فى صناعته ، فاسد التصور لها والهيئات التي قررها وليس يتهم بطليموس بذلك . وإن كان قرر ما قرره على علم منه بما يلزم فيه ، وهذا التسم أحرى به ، ويكون سببه أنه اضطر إليه لأنه لم يقدر على أجود منه ، وقد ارتكب المحالات على علم منه بها ، فقد غلط غاطين : أحدهما المعانى التي قررها التي يلزم منها المحالات ، والآخر ارتكاب الغلط على علم منه بأنه غلط : وعلى تصارييف الأحوال ، والأشبه بالإنصاف ، أن بطليموس لو قدر على هيئة يقررها للكواكب لا يلزم فيها شيء من

المحالات لذكرها وقررها ، ولم يعدل عنها إلى ما قرره الذى يلزم منه المحالات الفاحشة ، وإنما قنع بما قرره لأنه لم يقدر على أجود منه . والصحيح الذى لاشبهة فيه أن هيئات حركات الكواكب هيئات صحيحة موجودة مطردة لا يلزم فيها شيء من المحالات ولا من المناقضات ، وهى غير الهيئات التى قررها بطليموس ، وما وقف عليها بطليموس ولا وصل فهمه إلى تخيل حقيقتها .

وقد تبين من جملة ما بيناه أن بطليموس لم يشرح حركة الالتفاف التى تتركب من حركات العرض التى قررها فى كتاب المجسطى ، ولا قرر لها هيئة ، ولا ركب لفلك التدوير أجساماً تحرك فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة القائمة على سطح الفلك الخارج المركز التى منها يتركب حركة الالتفاف . وإنما لم يشرح هذه الحركة لعلمه بما يلزم فيها من المحالات ، إن فرضها بمنشورات ، وهى المحالات التى بينها فيما تأول له به من حركة فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة ، أو ما يلزمها من كثرة الأجسام إن فرضها بأكر ، فرأى أن الإمساك عن شرح هذه الحركة أولى من ارتكاب المحالات التى تازم فيها .

وإذ قد تبين جميع ذلك ، فقد تبين أن بطليموس عجز عن تقرير هيئات (س ١٧ ظ) حركات الكواكب التى قررها فى كتاب المجسطى . وهذا آخر ما نقول من كتاب الاقتصاص :

< ح >

فأما كتابه فى المناظر ، فإن فيه مواضع تنتقض عند تحرير المعانى التى ذكرها فيها . إنه يعدد فى أول المقالة الثانية من كتابه فى المناظر المعانى التى يدركها البصر فيقول : إن البصر يعرّف الجسم والعظم ، واللون والشكل ، والوضع والحركة والسكون^(١) ، وهذه المعانى هى سبعة : وقد بينا فى المقالة

الثانية من كتابنا في المناظر^(١) أن المعانى التى يدركها البصر اثنان وعشرون نوعاً، ومنها ما هى أجناس تحت كل واحد منها عدة أنواع : فمن جملة ذلك أن البصر يدرك البعد الذى بينه وبين المبصر ، ويعلم أنه بعد ، ويدرك الشفيف فى الأجسام المشقة ، ويدرك الكثافة التى هى ضد الشفيف ، ويدرك الظل ، ويدرك الظلمة ، ويدرك التفرق ، ويدرك الاتصال : وجميع ذلك مفصل مشروح فى المقالة التى ذكرناها . واقتصاره على سبعة معان من نيف وعشرين دليل على أنه غلط ، وعلى أنه قصر فى استقراء المبصرات .

وأيضاً فإنه يقول عند كلامه فى أغلاط البصر فى الموضع الذى يذكر فيه اللوح الذى يخط فيه الخطوط المختلفة الألوان : إن البصر إذا حّدق إلى الشخص المتوسط المفروض فى وسط اللوح الذى عند نقطة التقاطع الذى بين القطرين فإن الخطين اللذين هما القطران المتقاطعان اللذان هما السهمان الخاصان للبصرين يريان^١ (ب ١٨٣ و) خطأ واحداً منطبقاً على السهم المشترك الذى هو الخط القائم على وسط الخط الواصل بين مركزى البصرين على زوايا قائمة^(٢) . وهذا غلط ظاهر يشهد به القياس والوجود جميعاً ، أعنى قوله إن الخطين اللذين على استقامة سهمى البصرين يُريان خطأ واحداً ، وذلك أن طرفى هذين الخطين هما عند مركزى البصرين ، وغير مفارقين لمركزى البصرين : فليس يجتمع طرفا هذين الخطين على السهم المشترك أبداً ، بل يكونان أبداً

(١) (آخر النص الناقص من ب - انظر ماسبق ، ص ٥٥ حاشية ٢)

(٢) - س . (٣) الذين ب .

(٤) وليس س .

مفترقين . وهذان الخطان يتقاطعان^١ عند الشخص المتوسط ، فليس يكون هذان الخطان أبداً^٢ إلا متقاطعين ، وليس يُريان مجتمعين أبداً ، لكنهما يتقاربان في الرؤية ، ويكونان مع ذلك متقاطعين : والذي أوقع بطليموس^٣ في هذا الغلط هو أنه لما فرض على السهمين^٤ شخصين ، وحدّق بالبصرين إلى الشخص المتوسط وجد الشخصين مجتمعين عند السهم المشترك^٥ . وهذا المعنى إنما يعرض إذا كان الشخصان المفروضان قريبين من الشخص المتوسط^٦ : فأما إذا كانا قريبين من البصرين فليس يصيرا شخصاً واحداً^٧ ، لكن يصيران متقاربين ، ومع ذلك مفترقين^٨ : وعلة ذلك أن سهمي البصرين (س ١٨ و) يتقاربان في الرؤية عند التحديق^٩ إلى الشخص المتوسط ، ويصير البعد الذي بينهما أقل من البعد الحقيقي : فإذا كان على السهمين^{١٠} شخصان قريبان من الشخص المتوسط الذي هو موضع التقاطع^{١١} الشخصان ، وإذا كان الشخصان قريبين من البصرين تقارب الشخصان ولم يجتمعا ، إلا أن يزوغ البصران أو أحدهما ، فيصير السهمان على أحد الشخصين^{١٢} اللذين على السهمين : فعند ذلك يرى ذلك الشخص^{١٣} بالسهمين^{١٤} واحداً ، ويرى الشخصان بالشعاعات الخارجة عن السهمين^{١٥} اثنين ، فيرى الشخصان (ب ١٨٣ ظ) ثلاثة . فأما إذا كان البصران محدّقين إلى الشخص المتوسط^{١٦} ، وكان الشخصان اللذان على السهمين^{١٧} قريبين من البصر فإن الشخصين يريان أربعة^{١٨} — اثنين متباعدين^{١٩} واثنين متقاربين — ولا يجتمعان :

- | | | |
|-----------------|--|-----------------|
| (١) مقاطعان ب . | (٢) هذا ب . | (٣-٣) أوقفه ب . |
| (٤) السهم ب . | (٥) الفرض ب . | (٦) المتوسط ب . |
| (٧) يصيرا ب . | (٨) مفترقين ب . | (٩) التحقيق س . |
| (١٠) - س . | (١١) التقا ب . | (١٢) السهم ب . |
| (١٣) - ب . | (١٤) والسهمان س . | (١٥) السهم ب . |
| (١٦) اللذين س . | (١٧) السهم ب . | |
| (١٨) أربعاً ب . | (١٩-١٩) اثنان متباعدان ، واثنان متقاربان س . | |

والوجود أيضاً يشهد بما ذكرناه ١. وذلك أنه إذا اعتبرت هذه الخطوط باللوح الذى وصفه بطلميوس ٢، ورسم فيه الخطوط التى ذكرها ٣، وجعل البصران عند طرفى القطرين المتقاطعين عند الشخص المتوسط ٤، وحدق البصر إلى الشخص المتوسط ٥، وجد الأمر على ما ذكرناه ٦، أعنى أنه يوجد السهمان متقاربين متقاطعين عند الشخص المتوسط ٧، ويوجد الشخصان القريبان من الشخص المتوسط مجتمعين ٨، ويوجد الشخصان البعيدان عن الشخص المتوسط متقاربين ٩، ومع ذلك مفترقين ١٠، ما لم يزغ واحد من البصرين عن الشخص المتوسط ١١، ويوجد طرفا السهمين أبداً عند البصرين ١٢: فالوجود والقياس يشهدان جميعاً بأن ما ذكره من اجتماع سهمى البصرين على السهم المشترك باطل ومحال. وهذا المعنى هو الأصل الذى قرره لأغلاط البصر ١٣، ثم بنى عليه الأغلاط التى تعرض فى مواضع المبصرات ١٤. وإذا كان قد تبين أن هذا المعنى باطل ١٥، فجميع ما بناه عليه من أغلاط البصر فاسد وغير موثوق بعلته ١٦. ثم إنه يتكلم من بعد ذلك فى المرايا ١٧، ويتكلم أولاً على المرايا المسطحة ١٨، ثم على المرايا المحدبة ١٩. ويقول فى شكل من أشكال المرايا المحدبة ٢٠: إن البصر إذا أدرك فى المرايا المحدبة قوساً ٢١، وكان تقعر القوس مما يلي المرأة ٢٢، وكان طرفا القوس على سطح المرأة ٢٣، فإن تقعر القوس ربما رؤى محدباً ٢٤، وربما رؤى مستقيماً ٢٥، وربما رؤى مقعراً ٢٦. ثم أخرج شعاعين منعكسين إلى نقطتين ٢٧ من القوس ٢٨، وأخرج من مركز المرأة خطين ٢٩ إلى النقطتين ٣٠، وأخرج الشعاعين

- | | | |
|----------------|---------------------------|------------------|
| (١) وضعه ب . | (٢) الذى ب . | (٣) بالنظر س . |
| (٤-٤) هب . | (٥) مع س . | (٦) يزوغ ب . |
| (٧) ويوخذ ب . | (٨) والوجود س . | (٩) سهم س . |
| (١٠) نبين ب . | (١١-١١) الأغلاط للبصر س . | (١٢) تكلم س . |
| (١٣) وتكلم س . | (١٤) المحدبة ب . | (١٥) المحدبة ب . |
| (١٦) رأى ب . | (١٧) محدباً ب . | (١٨) رأى ب . |
| (١٩) رأى ب . | (٢٠) مركزه ب . | |

الأولين حتى لقياً هذين الخطين ، فصار موضع الالتقاء (ب ١٨٤ و) خيالين للنقطتين^١ من القوس ، ثم يقول^٢ : إن هاتين النقطتين والنقطتين اللتين هما طرفا القوس اللتين هما على سطح المرآة إما أن تكون جميعها على خط مستقيم (س ١٨ ظ) ، وإما أن تكون على خط مقوس محدب يلي البصر^٣ ، وإما أن تكون على خط مقوس تقعيره يلي البصر^٤ : ثم لم يبين أن هذه النقطة قد يمكن أن تكون على خط مستقيم ، ويمكن أن تكون على خط محدب ، ويمكن أن تكون على خط مقعر : وما لم يبين إمكان ذلك ، ويبين واحد من الأوضاع التي تتم بها كل واحدة من هذه الخيالات ، فليس يمكن أن نحكم على القوس المقعرة أنها ترى على هذه الأوضاع الثلاثة^٥ ، ولا يمكن أن نحكم على هذه القضية أنها صادقة^٦ . ولو كان الوجود أيضاً يشهد بما قال لما جاز له أن يحكم على النقط التي ذكرها أنه يلزمها الأوضاع الثلاثة التي فصلها ، إلا بعد أن يتبين إمكان كل واحد من تلك الأوضاع بالبرهان . ومع هذه الحال فإنه وضع القوس فيما بين البصر والمرآة ، وجعل البصر في سطح القوس ، لأنه جعل القوس يقطع العمود الواصل بين مركز المرآة وبين البصر^٧ ، وجعل طرفي القوس على سطح المرآة .

(١-١) هب . (٢) نقول ب نقول س . (٣-٣) - س .

(٤) النقطة س . (٥) تمكن ب . (٦-٦) ومتى لم يبين له س .

(٧) وليس ب وتبين س . (٨) أحد ب . (٩) + الأوضاع (مشطوبة) ب .

(١٠) فب . (١١) وليس س . (١٢-١٢) على الأوضاع س .

(١٣) تشهد ب . (١٤) الذي ب . (١٥) بقطع ت

(١٦) الدائرة س

وإذا كانت القوس بين البصر والمرآة^٢ ، وكان طرفا القوس على سطح المرأة^٣ كما فرضها ، فليس يمكن أن يدرك البصر القوس في المرأة^٤ ، لأن المبصر ليس يدركه البصر في المرأة^٥ إلا إذا كان في جسم كثيف ، أو جسم مشف فيه بعض الكثافة . فإن كانت القوس التي فرضها في جسم كثيف ، فليس يدركها البصر في المرأة لأنها حازرة بين البصر والمرآة . وإن كانت في جسم مشف فإن الشعاعين ينعطفان في الجسم المشف قبل أن يصلا إلى المرأة ولا ينفذان (ب ١٨٤ ظ) على استقامة . فينتقض الموضع الذي قرره للخيال ، وقد فعل هذا المعنى بعينه في الشكل الذي قبل هذا الشكل ، وهو الذي فرض فيه تحديق القوس إلى المرأة^٦ :

ثم يقول في آخر المقالة الخامسة : تعمل ثلاث أو أن من زجاج نقي صاف^٧ ، ويجعل أحدهما على شكل مكعب ، والآخر منها اسطوانياً محدباً^٨ ، والثالث جعل فيه سطحاً اسطوانياً مقعراً^٩ ، ثم يقول : وتمسأ ماء وتداخل فيها مساطر^{١٠} ، وتعتبر خيالاتها^{١١} :

وهو قد بين من قبل أن الزجاج أغاظ من الماء ومن الهواء ، فيلزم من ذلك أن يكون الشعاع إذا وصل من الهواء إلى الزجاج انعطف من أجل أن

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| (١) كان س . | (٢) وا س . |
| (٣) المرا س . | (٤-٤) هس . |
| (٥-٥) - ب . | (٦-٦) - س . |
| (٧) وليس س . | (٨) ينقطعان س . |
| (٩) جعل س . | (١٠) تلى ب . |
| (١١) نقول س . | (١٢) يعمل ب . |
| (١٣) ثلثه س ثلاث ب . | (١٤) أواني ب . |
| (١٥) صافي ب . | (١٦) ويجعل ب ويجعل س . |
| (١٧) أحدها س . | (١٨-١٨) اسطوانى محدب ب . |
| (١٩) نقول ب س . | (٢٠-٢٠) وتما وتداخل ب . |
| (٢١) وتفسير ب . | (٢٢-٢٢) ب . |

الزجاج أغلظ^١ من الهواء . ثم إذا وصل هذا الشعاع إلى الماء^٢ انعطف انعطافاً ثانياً ، لأن الماء ألطف من الزجاج : وليس يكون جميع الشعاعات التي تصل إلى الماء أعمدة على سطح الآلة فتنفذ على استقامة^٣ بل ليس يكون فيها عمود ، أو يكون منها عمود واحد فقط^٤ : وإذا انعطفت هذه الشعاعات^٥ دفعتهن انتقضت الخيالات^٦ التي قررهما للمساطر^٧

ووجدنا في كتابه في المناظر أشكالا^٨ بينها براهين غير صحيحة ، إلا أن المعاني في أنفسها صحيحة ، لكن تتبين^٩ بغسر البراهين^{١٠} التي بينها بها ، فتأولنا له فيها ولم نذكرها :

وهذا آخر ما نقوله في كتاب المناظر ، وهو الحين^{١١} الذي نختم فيه هذه المقالة ، وحسبنا الله ونعم الوكيل :

تمت المقالة والحمد لله وحده .^{١٢}

(٢) المسلا ب .

(١-١) - ب .

(٤) الحالات س .

(٣-٣) أو يكون عموداً واحداً فقط ب .

(٦) سن ب بين س .

(٥) للمساطر س .

(٨) الخبر ب .

(٧) الوحوه ب .

(٩) يختم س .

(١٠-١٠) تمت مقالة ابن الهيثم في الشكوك على بطليموس القلوذي والحمد لله وحده وصلى

الله على نبيه محمد وآله س + بلغ مقابلة على أصله (وفي سطر آخر) نقلها من الدستور (وفي سطر

آخر) وجد في الأصل المنقول منه ب .

تعليقات

تعليقات

بيان الإشارات إلى المراجع :

المجسطى (١) : مخطوط « المجسطى » لبطلميوس (ترجمة إسحاق بن حنين وإصلاح ثابت بن قرة) المحفوظ بالمتحف البريطاني تحت رقم Add. 7474 . وهو يحتوى المقالات ١ - ٦ ، وتاريخه سنة ٦٨٦ هجرية .

المجسطى (٢) : مخطوط « المجسطى » لبطلميوس (ترجمة إسحاق بن حنين وإصلاح ثابت بن قرة) المحفوظ بالمتحف البريطاني تحت رقم Add. 7475 . وهو يحتوى المقالات ٧ - ١٣ ، وتاريخه سنة ٦١٥ هجرية :

Ptolemaei Optica : L'optique de Claude Ptolémée, dans la version latine d'après l'arabe de l'émir Eugène de Sicile, édition critique et exégétique par Albert Lejeune, Louvain 1956.

الاقتصاص :

Bernard R. Goldstein, " The Arabic Version of Ptolemy's Planetary Hypotheses, " *Transactions of the American Philosophical Society*, NS, vol. 57, part 4, 1967,

ويحتوى صورة مخطوط « كتاب بطلميوس فى الهيئة المسمى بالاقتصاص » المحفوظ بالمتحف البريطاني تحت رقم Add. 7473 ، وكذلك القراءات المختلفة من مخطوط الكتاب نفسه ، المحفوظ بمكتبة جامعة ليدن تحت رقم Or. 180 . وقد أشرنا فيما يلى إلى هذين المخطوطين بحرفى م ، ل على الترتيب .

— ص ٥ ، رقم (١) : مخطوط المحسّطى (١) ينقصه ورقة بين صفحتي ٣ (ظ) و ٤ (و) ، وهذه الورقة موضع الفقرة التي يشير إليها ابن الهيثم .
انظر :

Ptolemaeus, *Syntaxis Mathematica* ed. I. L. Heiberg, Leipzig 1898, p. 3, lines 3-9,

وقارن الفقرة التالية المنقولة عن « شرح » ابن الهيثم على كتاب المحسّطى ،
مخطوط استانبول ، أحمد الثالث رقم ٣٣٢٩ ، ص ٤ (ظ) ، سطر ١٦ —
ص ٥ (ظ) ، سطر ٢٠ :

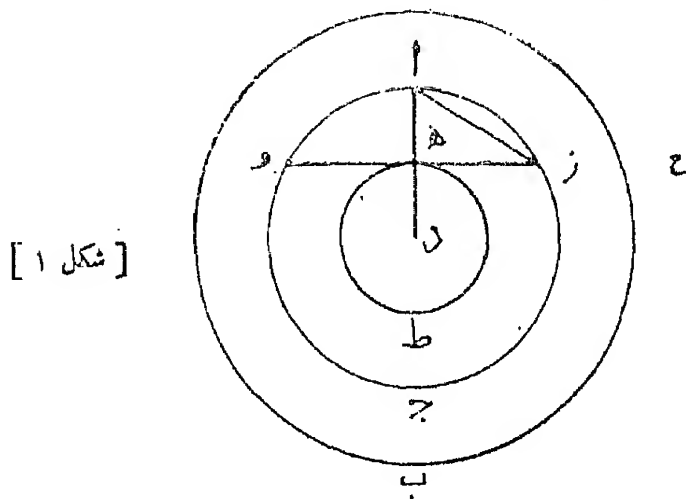
وجملة أقول أى شكل يدعى للسماء غير الكرى يلزم فيه أن يرى الكوكب الواحد مختلف العظم في اليوم الواحد والزمان القصير ، وليس يدرك الحس شيئاً من ذلك . وأما من ادعى أن شكل السماء ذو أضلاع لطاف لا يبين معها اختلاف أقدار الكواكب ، فإنه يلزمه أن يكون خارج السماء فراغ متحرك فيه زوايا الشكل بأى قدر كان قدرها ، وقد بينا أن هذا لا يمكن .

وأما ما يظهر من عظم الكواكب عند الآفاق ، وتجاوزه الحد الذى يرى به في وسط السماء ، فليس سببه البعد والقرب . لأنه لو كان هذا هو السبب في ذلك لوجب أن ترى مختلفة الأقدار عند الآفاق وفي وسط السماء من نواحي مختلفة (في المخطوط : المختلفة) من الأرض بحسب بعدها وقربها من مسامنة الكواكب ، ولكن لأن بخار الرطوبة محيط بالأرض فهو معترض بين البصر والسماء يكون الكوكب في الأفق أغوص منه في البخار عند وسط السماء ، فلذلك يرى أعظم ، كالشئ الذى يلقى في الماء ، فيكون كلما اشتد [ص ٥ (و)] غوصه فيه (؟) يظهر أعظم :

مثال ذلك [شكل ١] دائرة في فلك الكوكب عليها ب ح ، ودائرة في كرة الأرض عليها ه ط ، ودائرة في البخار المحيط بالأرض عليها زاو ، ومركز الثلاثة د ،

فلأن الكوكب إذا حصل في وسط السماء قرب من سمت الرأس أو مرّ به ،
فخرج إليه شعاع البصر كالشعاع الذي منه $\overline{أه}$. وإذا حصل على الأفق كنقطة
 $\overline{ح}$ خرج إليه شعاع البصر كالشعاع الذي منه $\overline{زه}$ ، فيكون $\overline{زه}$ أعظم من $\overline{أه}$.
ونتبين ذلك إن أخرجنا $\overline{هـ}$ ز إلى $\overline{و}$ ، ووصلنا $\overline{آز}$. فلأن $\overline{أه}$ فرض يمر
بسمت الرأس ، فإذا أخرج مرّ بالمركز الذي هو $\overline{د}$ ، كخط $\overline{أه}$ د يكون قائماً
على الخط المماس لكرة الأرض ، وهو من قطر دائرة $\overline{آز}$ ، فهو يقسم قوس
 $\overline{زأ}$ و بنصفين بنقطة $\overline{آ}$.

لكن خط $\overline{زه}$ وليس يمر بالمركز ، فقوس $\overline{زأ}$ أو أصغر من نصف دائرة ،
فبيّني قوس $\overline{زج}$ و أعظم من نصف دائرة . وزاوية $\overline{آزو}$ توتر نصف قوس
 $\overline{زأ}$ و ، وزاوية $\overline{زأه}$ توتر نصف قوس $\overline{زج}$ و ، فزاوية $\overline{آزه}$ أصغر من
زاوية $\overline{زأه}$ ، فخط $\overline{أه}$ أصغر من خط $\overline{زه}$. فالكوكب إذا رُئى بشعاع $\overline{هـ}$ ز
كان أغوص في البخار منه إذا رُئى بشعاع $\overline{أه}$ ، فيرى أعظم ، لأن الشيء
كلما غاص في الماء رُئى أعظم :



ومثاله [شكل ٢] سطح الماء $\overline{آب}$ ، والشيء المبصر عليه $\overline{د هـ}$ ، والبصر $\overline{ج د}$:
فلأن الشيء المبصر إنما يدركه البصر بزاوية يحيط بها الشعاعان البصريان
الماران بنهايتي الشيء المبصر ، كخطي $\overline{ج هـ}$ $\overline{ج د}$ ، يكون قدير المنظور
إليه بقدر الزاوية البصرية :

فتوهم $\overline{د ه}$ قد غاص في الماء حتى صار كخط $\overline{ه و ز د}$:

فلأنه قد بان في كتب المناظر أن الشعاعات البصرية تنعكس عن سطوح المبصرات على زوايا متساوية ، وخطوط مستقيمة ، كخطي $\overline{ه ل}$ $\overline{د ط}$ ، وأن هذه الخطوط تنفذ في أجسام الأشياء الشفافة ، فتنتهي إلى [ص ه (ظ)] الشيء الغائص في تلك الأجسام ، فيقع الإبصار بالشعاعات المنعكسة .

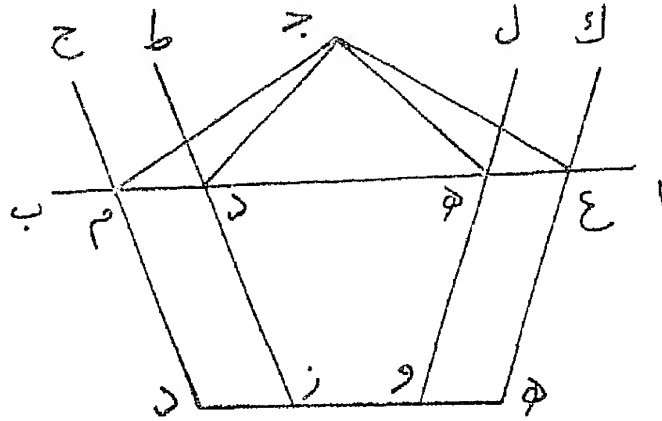
وذلك بين إذا وضعت إناء مقعراً ، وجعلت في قعره شيئاً لا يطفو على الماء ، ثم قمت بحيث لا تراه في قعر الإناء إلا منحنيًا . فإذا جعلت في الإناء من الماء ما يغمر ذلك ويرتفع عليه ، رأيته من غير أن تنحني ، وكلما زدته ماء رأيته الشيء الذي في قعره من موضع أبعد .

فإذا توهمنا شعاعي $\overline{د ط}$ $\overline{ه ل}$ المنعكسين قد نفذا إلى الشيء المبصر ، فبين أنهما يقعان دون نهايته كما هما الآن واقعان على نقطتي $\overline{و ز}$.

لأن زاويتي $\overline{ه د}$ حادتان ، لتساويهما بتساوي الشعاعين ، واللذين تحتهما ، أعني الحادتين بالشعاعين المنعكسين مساويتان لهما ، فهما أيضاً حادتان ، أعني أقل من قائمتين . فخطا $\overline{ه و}$ $\overline{ز د}$ يلتقيان إذا أخرجنا ، فهما كلما بعسدا من نقطتي $\overline{ه د}$ على نهايته هما شعاعان آخران يخرجان من نقطة $\overline{ج}$ فيقعان على نقطتين أخرتين (كذا) من سطح الماء إلى جهتي $\overline{أ و ب}$ عن نقطتي $\overline{ه و د}$ ، كشعاعي $\overline{ج م}$ $\overline{ج ع}$ ، وينعكسان كخطي $\overline{م ح}$ $\overline{ع ك}$ ، وينفذان إلى نقطتي $\overline{ه د}$.

فبين أن $\overline{د ه}$ منظور على سطح الماء بزاوية $\overline{ه ج د}$ الصغرى ، وغائصاً في جسم الماء بزاوية $\overline{ع ج م}$ العظمى ، والمنظور بزاوية أعظم يرى أعظم ، لأننا قد قدمنا من قبل أن المنظور إليه يرى مقدار (إقرأ: بمقدار) الزاوية البصرية ، ولذلك يكون كلما غاص في الماء أكثر رثى أعظم .

فقد وضح بالبرهان الرياضي والطبيعي أن السماء جسم كروي متحرك .



[شكل ٢]

— ص ٥ ، رقم (٢) : انظر :

Ptolemaei *Optica*, V [78], p. 265.

— ص ٦ ، رقم (١) : انظر :

Ibid., V [33], p. 244.

— ص ٦ ، رقم (٢) : انظر : المجسطى (١) ، ص ٤ (ظ) ، أسطر

١ — ١٠ :

— ص ٧ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (١) ، ص ٥ (ظ) ، سطر ٢ :

وإن توهمنا الأرض مائلة (كذا) بأناس إلى نواحي المشرق (فوقها : المشرق) ،
أو المغرب (فوقها : المغرب) ...

— ص ٩ ، رقم (١) : قارن : المجسطى (١) ، ص ١٢ (ظ) ، أسطر

١ — ٥ : فإذا كان وتر الجزء الواحد مرة أقل من جزء ودقيقتين وخمسين
ثانية وأربعين ثالثة ، ومرة أكثر من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية ، فالأقل
والأكثر يقسمان الأربعين ثالثة ، فتبين أنه ينبغي لنا أن نأخذ وتر الجزء
الواحد من القوس جزءاً واحداً من الوتر ودقيقتين وخمسين ثانية وعشرين
ثالثة بالمقدار الذي القطر به ١٢٠ (فوقها : مائة وعشرون) جزءاً .

— ص ١١ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (١) ، ص ١٨ (ظ) ، أسطر

١٧ — ١٩ : قراءات مختلفة = الانقلابين : المنقلبين / في جميع الأوقات : أبداً .

— ص ١٢ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (١) ، ص ص ٥٦ (و) —
٦٢ (و) . والمخطوط ينقصه ورقة بين صفحتي ٥٦ (ظ) و ٥٧ (و) .

— ص ١٤ ، رقم (١) : انظر : التعليق السابق

— ص ١٥ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (١) ، ص ص ١١٨ (و) —
١٢٢ (ظ) ، وبخاصة ص ص ١١٨ (و) — ١١٩ (و)

— ص ١٦ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص : ص ٥١ ، سطر ١٧ —
ص ٥٣ ، سطر ١٣ :

— ص ١٧ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (١) ، ص ص ٦٧ (ظ) —
٧١ (و) :

— ص ٢٠ ، رقم (١) : قارن : المجسطى (١) ، ص ٦٣ (و) ، أسطر
١١ — ٢ : ولما كان الذى يلى « اقد و صفنا ويتلوه أن نبين ما يرى ويظهر —
من اختلاف حركة الشمس ، رأينا أن نقدم قولاً جامعاً ، فنخبر أن حركة
الشمس وحركات الكواكب المتحيرة فى السماء التى على توالى البروج وحركة
انتقال الكل إلى خلاف ذلك ، كلها على استدارة واستواء واتفاق بالطبيعة .

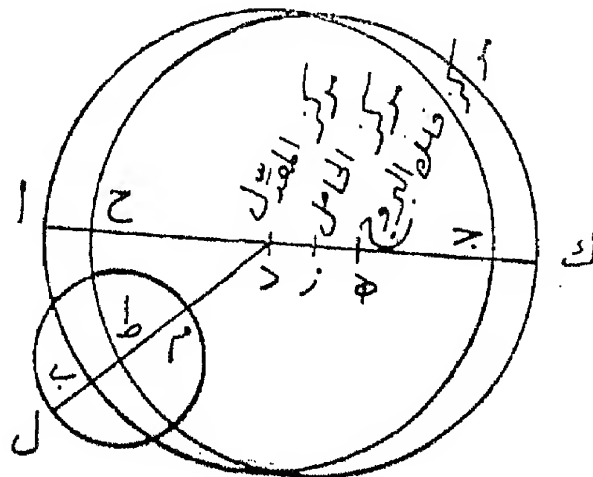
— ص ٢٠ ، رقم (٢) : قارن : المجسطى (١) ، ص ٦٣ (ظ) ، أسطر
١ — ٣ : وليس شئ مما تحال (اقرأ : تحال) أنه غريب من دوام أبدية
حركاتها كالاختلاف المظنون يعرض فيها بالحقيقة ، وإنما يعرض بالتخييل
وسبب تخييل هذا الاختلاف قد يمكن أن يكون على وجهتين أوليتين « مطلقتين ..

— ص ٢٠ ، رقم (٣) : انظر : المجسطى (١) ، ص ص ١٥٩ (و) —
١٦٢ (ظ) : النوع الخامس (كذا) فى الحدود الكسوفية التى للشمس والقمر :

— ص ٢٤ ، رقم (١) : انظر : المجسطي (٢) ، ص ٥٢ (و) أسطر ١٢ —
١٥ : قراءات مختلفة = وإذا : وإذا / الخمسة المتحركة : المتحركة الخمسة / مباينة
للخروج : ومباينة الخروج .

— ص ٢٤ ، رقم (٢) : انظر : المجسطي (٢) ، ص ٦٧ (و) ، أسطر
١٢ — ٢١ : قراءات مختلفة = إنما تتحرك على دوائر متساوية للأفلاك :
... مساوية للأفلاك / أعني التي بها يكون الاختلاف : التي يكون بها الاختلاف /
سوى عطارد : سوى كوكب عطارد / وبعد هذا المركز : وبعد هذا المركز أيضاً .

— ص ٢٥ ، رقم (١) : انظر : المجسطي (٢) ، ص ٦٧ (ظ) —
٧١ (و) ، وبخاصة ص ٦٨ (و) ، أسطر ١ — ١١ : ثم نقول إن هذا
السطح بأسره يدور على استوا على توالى البروج حول مركزها ، فتنتقل نقط
البعد الأبعد والبعد الأقرب في كل مائة سنة جزءاً واحداً ، وإن قطر فلك
التدوير وهو خط ل ط م تدويره (اقرأ : تديره) نقطة د على استوا أيضاً على
توالى البروج بقدر ما يلزم من عودة الكوكب في الطول ، وإنه يدير بدورانه
نقطتي ل م من فلك التدوير ، وإن نقطة ط تتحرك أبداً على دائرة ح ط ك
الخارجة المركز ، وإن الكوكب نفسه يتحرك على فلك تدوير ل م على استوا
أيضاً ، وعلى حسب القطر المحاذي أبداً لنقط (كذا بدون نقطة النون) د .



[شكل ٣]

— ص ٢٦ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ص ٦٨ (و) —
٦٨ (ظ) :

— ص ٢٩ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ص ٧٧ (و) —
٨٠ (ظ) :

— ص ٢٩ ، رقم (٢) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ص ٨٩ (و) —
٩٠ (ظ) :

— ص ٣٠ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ص ٧٧ (و) —
٧٧ (ظ) :

— ص ٣٣ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٥٣ (ظ) ، سطر
١٨ — ٥٤ (و) ، سطر ١ :

قراءات مختلفة = عسر : غسير / ولم أقل ما قلته : + من
ذلك / على طريق الافتخار به : على جهة الافتخار / كما
أن اضطرنا : انا ان (؟ إذ) اضطرنا / البراهين في الدوائر
مجردة : البرهان في الدوائر محروقة / في أكرها : في كراتها .

— ص ٣٥ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٢٠٠ (ظ) ،
سطر ١٩ — ص ٢٠١ (و) ، سطر ٥ :

قراءات مختلفة = أو البعد الأقرب : والبعد الأقرب / أعني
أنه أميل : أعني أنهما أميل :

— ص ٣٥ ، رقم (٢) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٢٠١ (ظ) أسطر
١ — ٧ : قراءات مختلفة = ميول فلكيهما الخارجى المركزين ،
... المركز / بعودة فلكى تدويرهما : بعودة أدوار فلكى

تدويرهما / والبعد الأقرب : أو البعد الأقرب / فيحصل
فلك التدوير : فانه (?) يجعل فلك تدويره / فيحصل فلك
تدويره : فانه (?) يجعل فلك تدويره

— ص ٣٨ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٥٤ (و) ، أسطر
٦ — ٨ : قراءات مختلفة = علماً : عامناً / فضل : +
ذو قدر :

— ص ٣٩ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٥٤ (و) ، أسطر
٨ — ١١ : قراءات مختلفة = سبيل من العالم : سبيل من
سبل العالم / صفتها : وصفها .

— ص ٤٢ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ١٦ ، سطر ١٩ —
ص ٢٦ ، سطر ٣ .

— ص ٤٥ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٢٦ ، أسطر
١٥ — ١٨ .

— ص ٤٥ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ٣ — ٤ :
قراءات مختلفة = أكثرها : أكثره م الكثرة ل .

— ص ٤٥ ، رقم (٣) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ٥ — ٨ :
قراءات مختلفة = حالة واحدة : حال واحده .

— ص ٤٥ ، رقم (٤) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ١١ — ١٢ .

— ص ٤٥ ، رقم (٥) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ١٤ — ١٥ :
قراءات مختلفة = فالقياس : والقياس :

— ص ٤٦ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ١٩—٢٣ :
قراءات مختلفة = على حسب : وعلى حسب / يكون أول
ابتداء : يكون ابتدا / شبه الأجزاء للحيوان الكلى : شبهه
لاجزا الحيوان الكلى :

— ص ٤٧ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ٢٣—٢٥ :
قراءة مختلفة = وعلى قدر : على قدر

— ص ٤٨ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٧ ، أسطر ٧—١٧ :
قراءات مختلفة = من أنواع الاختلاف : من أنواع
الاختلافات / أحدهما أن يفرد : الأول أحدهما أن يقرر /
وبالأرض : أو بالأرض / وإما كرة مصمتة : أو مصمتة /
ألا يفرد : (?) نفرز / ما تجوزه : (?) ما تحويه / إذا كانت
في فلك شبيهة بالدف : إذ كانت من فلك تدوير شبيهاً
بالدف / شبيهة بطار وبسوار وبحلق : فشبيهاً بنطاق أو بسوار
أو بفلكه كما قال أفلاطن (أفلاطون ل) :

— ص ٤٨ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٢ ، سطر ١ —
ص ٤٤ ، سطر ١٣ :

— ص ٤٨ ، رقم (٣) : انظر : الاقتصاص ، ص ٢٤ ، سطر ٢٢ —
ص ٢٦ ، سطر ٣ :

— ص ٤٨ ، رقم (٤) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٤ ، سطر ١٥ —
ص ٤٦ ، سطر ٩ ؛ وانظر خاصة ص ٤٥ ، سطر ٢٥ الخ .

— ص ٤٨ ، رقم (٥) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٦ ، أسطر ١ — ٧
— ص ٤٩ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٦ ، أسطر ١٠—٢٣

— ص ٤٩ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٦ ، أسطر ٢٢-٢٥ :

قراءات مختلفة = المذهب الذى فهم فى الأكر التى هى قطع
لها : المذهب الذى فهم فى الأكره التى هى قطع لـ م
المذهب ... هذه قطع لـ ل / وأن يفهم عرضها : وأن نقيم
عرضها / عن جنبتي القطع المتوسطة : عن جنبتي السطوح
المتوسطة .

— ص ٤٩ ، رقم (٣) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٦ ، سطر ٢٦ —
ص ٤٧ ، سطر ٤ .

— ص ٤٩ ، رقم (٤) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٧ ، أسطر ١٤-١٧ .
— ص ٥٠ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٨ ، وبخاصة أسطر
١٦ — ١٨ :

— ص ٥٠ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٩ — ٥١ ؛
وبخاصة ص ٥٠ ، أسطر ١١ — ١٥ ؛ ص ٥٠ ، سطر
١٩ — ص ٥١ ، سطر ٦ .

— ص ٥٠ ، رقم (٣) : انظر : الاقتصاص ، ص ٥١ — ٥٣ ،
وبخاصة ص ٥٢ ، أسطر ١٣ — ١٩ .

— ص ٥٠ ، رقم (٤) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ١٩-٢٠ .

— ص ٥١ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٢١ ، سطر ٨ ؛
ص ٢٢ ، أسطر ٢٠ — ٢١ ؛ ص ٢٤ ، أسطر ٦ — ٨ ؛
ص ٢٥ ، أسطر ١٦ — ١٧ :

— ص ٥١ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٢١ ، أسطر ١١-١٢ ؛
ص ٢٢ ، أسطر ٢٤-٢٥ ؛ ص ٢٤ ، أسطر ١٠-١١ ،
ص ٢٥ ، سطر ٢٠ :

— ص ٥٣ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، سطر ١٤ :
والقياس الطبيعي يودينا إلى أن نقول إن الأجسام الأثرية
لا تقبل الانفعال :

— ص ٥٤ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٥٤ ، أسطر ١٣-١٤ .
— ص ٥٥ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٢٢ أسطر ١٧-٢١ :
قراءات مختلفة = وليكن أيضاً فلك : + اخر / إلى الجهة
التي : إلى الناحية التي / وليحرك هذا الفلك : + الصغير /
غير زائل عنه : غير مايل عنه :

— ص ٥٥ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٢٢ ، أسطر ٢٤-٢٦ :
قراءات مختلفة = وليتحرك الكوكب : ويتحرك الكوكب /
في هذا الفلك : + الصغير / وإذا تحرك : فإذا تحرك / كانت
حركته : + على خلاف حركة العالم وحركته / والحركة
الكوكب : وحركة الكوكب .

— ص ٦٠ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٧ ، أسطر ٤-٥ :
قراءات مختلفة = أنا : لنا / سيبتل : فيبتل .

— ص ٦٠ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٥٣ ، أسطر ٢٢-٢٤ :
قراءات مختلفة = ذكرناه : ذكرنا / واحد من الوجهين :
واحدة من الجهتين / واحداً : + واحداً في كل واحد من
الكواكب المتحيرة .

— ص ٦١ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٧ ، أسطر ١٠-١١ :
قراءة مختلفة = فخرج من : فانه يخرج عن .

— ص ٦١ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ؛ ص ٤٧ ، أسطر ١٢-١٣ :
فقد يجب أن يكون للكوكب اولا الشئء يفعله بالأجسام
التي تحيط به .

— ص ٦٤ ، رقم (١) : انظر :

Ptolemaei Optica II, p. ١2 : Dicimus ergo quod uisus cognoscit corpus, magnitudinem, colorem, figuram, motum, et quietem.

— ص ٦٥ ، رقم (١) : انظر : كتاب « المناظر » لابن الهيثم ،
المقالة الثانية في مخطوط استنبول ، فاتح ٣٢١٣ ، ص ٣٤
(ظ) ، أسطر ١-٧ : والمعاني الجزئية التي تدرك بحاسة البصر
كثيرة ، إلا أنها تنقسم بالجملة إلى اثنين وعشرين قدما ،
وهي الضوء واللون والبعد والوضع والتعجم والشكل
والعظم والفرق والاتصال والعدد والحركة والسكون والحشونة
والملاسة (= الملاسة) والشفيف والكثافة والظل والظلمة
والحسن والقبيح وانتشابه والاختلاف في جميع المعاني الجزئية
على انفرادها ، وفي جميع الصور المركبة من المعاني الجزئية
— ص ٦٥ ، رقم (٢) : انظر :

Ptolemaei Optica, II, Prop. 20, pp. 109 - 11.

— ص ٦٦ ، رقم (١) : انظر :

Ibid., III, Prop. 16, pp. 102 - 4.

— ص ٦٧ ، رقم (١) : انظر :

Ibid., III, Prop. 34, pp. 142 - 44.

— ص ٦٩ ، رقم (١) : انظر :

Ibid., III, Prop. 33, pp. 140 - 41.

— ص ٦٩ ، رقم (٢) : انظر :

Ibid., V, Prop. 96, pp. 260 - 62.

فهرس الكتب

- الفصل الخامس من المقالة الخامسة ١٥ .
- الفصل الرابع من المقالة السادسة ٢٠ .
- الفصل الثاني من المقالة التاسعة ٢٣ ، ٣٧ ،
- الفصل الثاني من المقالة التاسعة ، آخر
- الفصل ٣٣ .
- الفصل الخامس من المقالة التاسعة ٢٤ ،
- آخر هذا الفصل (الخامس من المقالة
- التاسعة ٢٤) .
- الفصل السادس (من المقالة التاسعة) ٢٥ .
- الحملة التاسعة من المقالة التاسعة ٢٩ .
- الحملة الثالثة من المقالة العاشرة ٢٩ .
- المقالة الثالثة عشر ٥٢ ، ٥٤ .
- الفصل الأول من المقالة الثالثة عشر ٣٤ ،
- هذا الفصل (الأول من المقالة الثالثة
- عشر) ٣٥ .

كتاب المناظر لابن الهيثم

- المقالة الثالثة من كتابنا في المناظر ٦٤ -
- ٦٥ .

كتاب المناظر لبطلميموس

- كتاب المناظر ٧٠ ، كتابه (بطلميموس)
- في المناظر ٦٤ ، ٧٠ .
- المقالة الثانية من كتابه (بطلميموس) في
- المناظر ٦٤ .

كتاب الاقتصاص لبطلميموس :

- الاقتصاص ٥٨ ، ٦١ ، ٣ .
- كتاب الاقتصاص ١٦ ، ١٧ ، ٥٩ ،
- ٦٤ ، كتابه (بطلميموس) في الاقتصاص
- ٤٢ .
- المقالة الأولى ٤٢ ، ٤٤ ، ٤٧ ، ٤٨ ،
- ٤٩ ، ٥٠ ، ٥١ ، ٥٥ .
- المقالة الثانية ٤٧ ، ٥٠ ، ٦١ ، ٦٣ ،
- هذه المقالة (الثانية) ٥٣ ، المقالة الثانية ،
- أولها ٤٥ .

كتاب المجسطى لبطلميموس :

- المجسطى ٤٢ ، ٤٤ ، ٤٦ ، ٥٠ ، ٥٢ ،
- ٥٤ ، ٥٧ ، ٥٩ ، ٦١ ، ٦٣ .
- كتاب المجسطى ٣٧ ، ٤٢ ، ٥٢ ، ٥٨ ،
- ٥٩ ، ٦٣ ، ٦٤ ، كتابه (بطلميموس)
- الموسوم بالمجسطى ٥ .
- الفصل الثالث من المقالة الأولى ٥ .
- الفصل الخامس من المقالة الأولى ٦ .
- الفصل التاسع من المقالة الأولى ٩ .
- الفصل الحادى عشر من المقالة الأولى ١١ ،
- هذا الفصل (الحادى عشر من المقالة
- الأولى ١٤) .
- الفصل الثالث من المقالة الثالثة ٢٠ .

كتب الرجل المشهور بالفضيلة (بطلميوس)

. ٤

كتب العلماء ٣ .

كتب العلوم ٤ .

كتبه (بطلميوس) ٤ ، ٥ .

مقالة للحسن بن الحسن بن الهيثم في الشكوك

على بطلميوس ٣ ، هذه المقالة ٥ ، ٧٠ .

- المقالة الخامسة من كتابه (يطلميوس)

في المناظر ٥ ، آخر هذه المقالة (الخامسة)

٥ ، كلامه (بطلميوس) في هذه المقالة

(الخامسة) ٥ ، آخر المقالة الخامسة ٦٩ .

كتب التعاليم ١٠ .

كتب المتقدمين ٣ .

فهرس الأعلام

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - ميزناها ٤ . - نظرنا ٤ . - وجدنا ٤ ، ٧٠ ، وجدناه (بطلميوس) ٥ ، وجدناها ٣٧ . - وقتنا هذا ١٣ . أحد (من الناس) ١٠ . المتأخرين ١٤ ، أحد من المتأخرين ٦٣ . أقلا طن ٤٨ . الذى يقول (من الفلا سفة) ٣٧ . أهل الأرض ٧ . متأول (لبطلميوس) ٧ ، ٥٢ ، ٥٧ ، ٥٨ ، ٥٩ ، ٦٠ ، المتأول (لبطلميوس) ١٠ البشر ٣٧ . بطلميوس ٣ ، ٧ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٦ ، ١٧ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٦ ، ٣٣ ، ٣٤ ، ٣٩ ، ٤١ ، ٤٢ ، ٤٤ ، ٥٠ ، ٥٢ ، ٥٤ ، ٥٧ ، ٥٨ ، ٥٩ ، ٦٠ ، ٦١ ، ٦٢ ، ٦٣ ، ٦٤ ، ٦٦ ، ٦٧ ، بطلميوس القلاوذى ٤ . - الرجل المشهور بالفضيلة ٤ . - المشار إليه في العلوم الحقيقية ٤ . - المتفنن في المعاني الرياضية ٤ . - أخذ ١٣ ، ١٤ ، أخذه ١٤ . - أدته ٣٩ . | <ul style="list-style-type: none"> الله (تعالى) ٣ ، ٥ ، ٧٠ ، الوكيل ٧٠ . إبرخس ٣٣ ، غيره ٣٣ . ابن الهيثم ، الحسن بن الحسن ، ٣ . - فتأولناه (بطلميوس) ٧٠ . - ولنبتدى ٥٠ . - فلنبحث ٥٠ . - بينا ٥٠ ، ٦٤ ، بيناه ٥٤ ، ٥٩ ، ٦٢ ، ٦٣ ، ٦٤ ، بيناها ٦٤ ، فبين ٤١ . - تحريتنا ٤ . - نختم ٧٠ . - خصمناها ٤ . - ذكرنا ٥٣ ، ذكرناه ١٢ ، ٢٦ ، ٣٤ ، ٥٩ ، ٦٧ ، ذكرناها ٣٧ ، نذكر ٥٩ ، لستنا نذكر ٥ ، نذكرها ٣٩ ، لم نذكرها ٧٠ . - رأبنا ٤ ، نرى ٥ . - أعنى ٣٩ ، ٥٤ ، ٦٣ . - فرضنا ٢٨ . - قدمنا ١٧ . - نقول ٦٤ ، نقوله ٤٢ ، ٧٠ ، فنقول ٥٠ ، ٥٦ . - كتابنا في المناظر ٦٥ . - كلا منا ٥٠ ، ٥٧ . - من ينظر بعدنا ٤ . |
|--|---|

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| يذكر ٤٥ ، ٦٥ ، لم يذكر ١٠ ، ١١ | - يؤكدها ٤٨ . |
| ٤٢ ، ٥٩ ، لم يذكرهما ٥٨ . | - أنا ٦٠ . |
| - يرى ١٤ . | - بنى ١٤ ، ٦٧ ، بناء ٦٧ . |
| - رتب ٤٢ ، ٦٣ ، رتبة ٣٤ ، ٤٢ ، | - بين ٥ ، ٦٩ ، مابين ١٤ ، بينها ٧٠ |
| ٤٤ ، ٦٣ ، ترتيبه ٤٤ ، ٤٨ ، ٤٩ . | بيننا ٢٣ ، بين ١١ ، ١٤ ، ٦٨ |
| - رجع ٤٩ . | لم يبين ٦٨ . |
| - يرد ٥٥ . | - تتبع ٤٥ . |
| - رسم ٦٧ ، ٣١ . | - جمل ٦ ، ٧ ، ٩ ، ١٣ ، ٢١ ، ٢٤ ، |
| - رصد ١١ ، ١٣ ، ١٤ ، رصدها | ٣٦ ، ٣٩ ، ٤٩ ، ٥٠ ، ٥١ ، |
| (الشمس) ١٢ ، رصدها ٣٤ . | ٦٣ ، ٦٨ ، جعلها ٢٠ ، ٢٢ ، ٢٣ ، |
| - ولا ركب ٦٤ . | جعلها ٥٠ . |
| - ارتكب ٣٨ ، ٦٣ ، ٤١ ، ارتكبه | - جمع ٤١ . |
| ٣٩ ، ارتكبه ٣٧ ، ٤١ ، ارتكابه | - جوز ٢٠ ، ٦٠ ، ٦٢ ، جازله ٦٨ . |
| ٣٩ . | - حذق ٦٦ . |
| - أراد ٧ ، ١٠ ، يريد ٣١ ، ٤٨ . | - أحسب ٣٣ . |
| - نروم ٤٥ . | - حصره ٥٤ . |
| - زاد ٢٥ ، ٤١ . | - حصلها ٥ . |
| - أسقط ٤٢ ، ٥٩ ، أسقطها ١٠ . | - ماحققها ١٤ . |
| - سلك ٣٩ ، سلكه ٢٩ ، ٣٢ . | - يحكم ٦٨ . |
| - تسلم ١١ ، ١٤ ، تسلمه ١١ . | - أخرج ٣١ ، ٣٢ ، ٦٧ ، أخرجهما |
| - يسميها ٣٩ ، ٤٠ . | ٢٢ ، أخرجهما ٣٢ ، استخرج ٢٩ ، |
| - أشار ١٠ ، يشير ٥ ، ٢٥ . | استخرجه ٣٢ ، يخرج ٢٥ ، لم يخرج |
| - لم يشرح ٦٤ . | ٣٨ . |
| - ما أصاب ٤ . | - اختصره ٥٤ . |
| - اضطرنا ٣٣ ، ٣٧ . | - يخط ٦٥ . |
| - ضمن ٤٦ . | - تخيله ٣٨ . |
| - تطلب ٤١ . | - استدل ٤٦ . |
| - عجز ٦٤ . | - ادعى ٣٢ . |
| - اعتداده ٥٤ . | - يدير ٢٥ . |
| - لم يعدل ٦٤ . | - ذكره ١٤ ، ٦٧ ، ذكرها ٩ ، ٢٣ ، |
| - عرف ١١ ، أعترف ٣٣ ، ٣٧ ، ٣٩ ، | ٤٢ ، ٤٦ ، ٦٤ ، ٦٧ ، ٦٨ ، ذكرها |
| ٤٦ ، يعترف ٣٩ ، اعترافه ٣٨ . | ٤٦ ، ذكرنا ٤٥ ، ذكرناه ٤٤ ، ٦٠ ، |

- ٤٨ ، لم يقرض ١٦ ، فرضه ٢٣ ، ٣٣ ،
٣٨ ، ٣٩ .
- فرغ ٤٩ ، فراغه ٩ .
- فهمه ٦٤ .
- قدر ٦٣ ، ما قدر ٣٩ ، لم يقدر ٤١ ،
٤٢ ، ٦٣ ، ٦٤ .
- قلته ٣٣ ، قال ١٣ ، ٢٤ ، ٣٠ ،
٦٨ ، يقول ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٩ ، ١١ ،
١٢ ، ١٤ ، ١٥ ، ٢٠ ، ٢٣ ، ٢٤ ، ٢٥ ،
٢٨ ، ٣٣ ، ٣٤ ، ٣٥ ، ٣٨ ، ٤٥ ،
٤٦ ، ٤٩ ، ٥١ ، ٥٣ ، ٥٥ ، ٦٠ ،
٦١ ، ٦٤ ، ٦٥ ، ٦٧ ، ٦٨ ،
٦٩ ، قوله ٧ ، ١٠ ، ١٣ ، ٢٢ ، ٣٦ ،
٣٧ ، ٣٨ ، ٤٧ ، ٥٠ ، ٥٥ ، ٦٥ .
- قرر ٢٧ ، ٣١ ، ٥٠ ، ٥٥ ، ٦٣ ،
ولا قرر ٦٤ ، قرره ٢٠ ، ٢٦ ، ٢٧ ،
٣٠ ، ٤٤ ، ٥٠ ، ٦٠ ، ٦٣ ، ٦٤ ،
٦٧ ، ٦٩ ، قررهما ٥ ، ٣٤ ، ٣٧ ،
٣٩ ، ٤١ ، ٤٢ ، ٤٤ ، ٤٦ ، ٤٨ ،
٤٩ ، ٥٠ ، ٥٥ ، ٥٧ ، ٥٨ ، ٥٩ ،
٦١ ، ٦٣ ، ٦٤ ، تقريره ٥١ ، ٥٤ ،
٦٠ .
- يقسم ٢٥ ، قسمته ٨ .
- قصدنا ٢٣ .
- قصر ٦٥ .
- قنع ٦٤ .
- تقيم ٣٣ ، ٣٧ .
- قياسه ٩ .
- تكريره ٦١ .
- يكشف ١١ .
- يتكلم ٢٠ ، ٤٤ ، ٦٧ ، كلامه ١٤ ،
٣٣ ، ٥٤ ، ٦٥ .
- لزمه ٣٨ ، ٤٦ ، يلزمه ١١ .
- لفظه ٥٥ ، ٦٠ .
- له ... عذر ٣٤ ، ليس له عذر ٣٩ ،
- ليس له ... عذر ٣٨ ، ليس له ...
عذراً له ٣٨ ، معذور ٣٧ ، يكون
معذوراً ٣٩ ، اعتذر ٣٨ .
- اعتقد ١٤ .
- علم ٣٩ ، على علم منه ٦٣ ، لعله ٦٤ .
- اعتمد ٥٠ ، ٥٤ .
- استعمل ١١ ، ٣٢ ، ٣٨ ، استعماله
٣٢ ، استعمالها ١١ ، نستعمل ٣٣ ،
٣٧ .
- عنده ٦١ .
- أعنى ٢٤ ، يعنى ٥ ، ٦ ، ٧ ، ١١ ،
٢٥ ، ٣٣ ، ٣٥ ، ٣٨ ، ٤٩ ، ٥١ ،
٥٥ .
- إغفاله ٥٤ ، ٦٠ .
- غلط ٦٣ .
- يفتخر ٥٤ .
- فراغه ٦٠ .
- فعل ٦٩ .
- فصلها ٨ ، ٦٨ .
- فرض ١٦ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٣١ ، ٣٥ ،
٣٦ ، ٣٨ ، ٣٩ ، ٤٠ ، ٤١ ، ٤٢ ،
٤٨ ، ٤٩ ، ٥٠ ، ٥٥ ، ٥٧ ، ٥٨ ،
٥٩ ، ٦٦ ، ٦٩ ، فرضه ١٦ ، ٣٠ ،
٣٢ ، ٣٩ ، ٤٩ ، ٥٠ ، ٥٢ ، ٥٥ ،
٥٧ ، ٥٨ ، ٦٣ ، فرضها ٣٣ ، ٣٨ ،
٣٩ ، ٤٢ ، ٤٤ ، ٤٨ ، ٤٩ ، ٥١ ،
٥٢ ، ٥٣ ، ٥٤ ، ٥٦ ، ٥٩ ، ٦٠ ،
٦٢ ، ٦٣ ، ٦٤ ، فرضهما ٢٢ ، ٥٠ ،
٥٣ ، ٥٨ ، ٥٩ ، فرضنا (مسح
بطلميوس) ٢٨ ، يفرض ٢٥ ، ٤٦ ،

- منا ٣٨ .
- منع ٦١ .
- تمييزه ٧٥ .
- نصيبها ١١ .
- ينصر ٤٨ .
- إنصافه ٤ .
- ينفذه ٢٥ .
- وجد ٣١ ، ٦٦ ، وجدها ٣٢ ، وجدنا ١١ ، ٢٤ .
- وصفه ٦٧ ، وصفنا ٤٥ ، ٤٧ ، يصف ٤٦ ، نصف ٤٥ .
- ولا وصل ٤٢ .
- وضع ٦٨ .
- وقتنا هذا ٤٥ .
- ما وقف ٦٤ ، لم يقف ٤٢ .
- توهمنا ٦٥ .
- يعيد ٦٥ .
- بعض سكان الأرض - سكان الأرض .
- بقية سكان الأرض - سكان الأرض .
- جميع الفلا سفة - الفلا سفة .
- الحسن بن الحسن بن الهيثم - ابن الهيثم .
- المحققون من الفلا سفة - الفلا سفة .
- سكان أحد طرفي المعمورة - سكان المعمورة .
- سكان الأرض ٧ ، ٨ ، ٩ ، بعض سكان الأرض ٧ ، ٨ ، بقية سكان الأرض ٨ .
- سكان الطرف الآخر (من المعمورة) -
- سكان المعمورة .
- سكان المعمورة ٨ ، سكان أحد طرفي المعمورة ٨ ، سكان الطرف الآخر (من المعمورة) ٨ .
- المشارقيين ٨ .
- طالب الحق ٣ ، طالبه (الحق) ٣ .
- العقلاء ١٠ .
- العلماء ٣ .
- المغربيين ٨ .
- الفلا سفة : جميع الفلا سفة ١٩ ، المحققون من الفلا سفة ٣٧ .
- المتقدمين ٣ ، ٦٣ ، للمتقدمين ٤١ .
- القائل ٤ .
- قوم ٧ ، ٨ ، القوم ٨ .
- من يجتهد ٤ .
- من يقول (من الناس) ٦ .
- نحن :
- يؤدينا ٤٥ .
- نحكم ٦٨ .
- فينا ٤٦ .
- توهمنا ٧ ، توهمنا (الأرض) ٦ ، ٩ .
- الناظر في كتب العلوم ٤ ، من تقدمه ٤ .
- الناظر في كتب العلماء ٣ .
- الناظر في كتب المتقدمين ٣ .
- أناس ٦ ، ٧ ، ٩ ، إنسان ٤ ، الإنسان ٢ ، ٤ ، الناس ٣ .
- الوكيل - الله (تعالى) .

رقم الإيداع بدار الكتب ٤٥٢٤ لسنة ١٩٧١

(مطبعة دار الكتب والوثائق القومية ٢٢/١٩٧١/٣٠٠٠)

(Ithaca 1962), Paris 1964, I, pp. 547-550. The present writer published an English translation of the section of Ibn al-Haytham's work dealing with Ptolemy's *Optics* in *Journal of the History of Philosophy*, IV (1966), pp. 145-149. Ibn al-Haytham's important treatise deserves further study which, we hope, will be assisted by the present edition.

In preparing this edition Dr. Jhehaby undertook to collate a photograph of the Bodleian copy directly with the manuscript in Alexandria, recording variant readings and copying the passage missing from the Bodleian manuscript. The edition was then prepared by both of us jointly. Finally I undertook to put the critical apparatus in its final form, collate Ibn al-Haytham's quotations from the *Almagest* and the *Planetary Hypotheses* with the manuscripts indicated, and I supplied the notes at the end of the text.

A. I. Sabra

PREFACE

This edition of Ibn al-Haytham's *al-Shukūk 'alā Baṭlamyūs* is based on two manuscripts: one in the Bodleian Library, Oxford, Arch. Seld. A32, fols. 162b-184b, the other in the Municipal Library of Alexandria, no. 2057d, 18 fols. The Berlin manuscript Oct, 3548 listed by Carl Brockelmann as no. 30 (*Geschichte der arabischen Literatur*, I, Weimar 1898, p. 470, 2nd ed., Leiden 1943, p. 619, Supplementband I, Leiden 1937, p. 853) was lost during the second world war. And since Brockelmann confused the *Shukūk* with another work of Ibn al-Haytham, *Ḥall shukūk fī al-maqāla al-ūlā min Kitāb al-Majistī*, which he lists under the same number, the Berlin manuscript may have been a copy of the latter work of which two manuscripts exist in Istanbul (Fatih 3439/10, Valieddin 2304/1). Neither of the Oxford and Alexandria manuscripts of the *Shukūk* is complete. But fortunately they together make up a complete text, practically free from any serious textual difficulties. The Alexandria manuscript bears no date, but is obviously later than the Oxford copy. The latter was transcribed before A. H. 633 (A. D. 1235-1236), being contained in a volume which came into the possession of Yaḥyā ibn Muḥammad ibn al-Labūdī in that year. In the colophon we are informed by the copyist that he transcribed the text from a copy claiming to have been transcribed from the prototype.

The *Shukūk* is a criticism of matters which Ibn al-Haytham found objectionable in three works of Ptolemy: the *Almagest*, the *Planetary Hypotheses* and the *Optics*. S. Pines discussed Ibn al-Haytham's critique of the equant device, contained in the first part of the treatise, in "Ibn al-Haytham's critique of Ptolemy", *Actes du dixième congrès international d'histoire des sciences*

They could also refer to two other manuscripts, found in the British Museum, of the Arabic translation of the two books, *Al Magest*, (المجسطى) and the *Planetary Hypotheses* (الاقترصاص) And as they could'nt find a way to the Arabic text of *The optics* (المناظر) they referred to a Latin translation and another French one taken from the Latin text. They accomplished their work by *géometrical designs* and significant annotations which emphasizes all the views of Ibn al Haytham and whatever he had quoted from Ptolemy himself.

Thus, the text of “Kitab al Shokūk” came out to be a new addition to scientific method. It is by itself, a treasure to researchers and specialists. The publication of this book reveals a very important aspect of Arabic thought. It also bears another significance : It is a symbol of loyalty, gratitude, and appreciation for the great Egyptian scientist Mostafa Nazif, who has always been so strongly connected with Ibn al Haytham. No doubt that readers will benefit a great deal from the study of those two editors and will remember with admiration such a noble feeling of loyalty and fidelity.

I. Madkour

The name of Ibn al Haytham has always been connected with Mostafa Nazif, who brought him to light and put him in his right place among, physical and *optic* scientists. Indisputably he is the greatest physicist in Islam. He dedicated to him all his book : "Al Hassan Ibn al Haytham : His Researches and *optic* Discoveries", (1942 - 1943); a very rich material in two big volumes dealing with his optic views in details. I was acquainted with Mostafa Nazif, since about twenty five years at the Academy of Arabic Language. A virtuous noble man indeed he was; well known among us by his precision of thinking, deepness of research and originality of views. Whenever we disagreed about a certain scientific term he was always our resort. It had been always his dearest wish that all efforts should cooperate to issue all the unknown works of Ibn al Haytham. And today I am quite sure that he is now happy in his resting place, that this book will get its chance to see the light. I remember once that the "*Centre of Cultural Exchange of the national Commission of the Unesco in Egypt*", مركز التبادل الثقافي بالشعبة القومية لليونسكو بمصر, asked for his permission to translate a part of his book about "Ibn al Haytham" into English, but he rather preferred a translation of one of the treatises written by Ibn al Haytham himself. Thus, my hope is great that the issuing of such a book as "Al Shokūk" will be a good step towards publishing a continuous series of the works of that great scientist and philosopher.

Naturally the two professors are the best to rely upon in that respect. In fact both of them are specialists in that subject : Dr. Sabra is a professor of the history of sciences at the University of London. His Colleague, Dr. Nabil el Shehaby is a professor at Mc. Gill University. Circumstances gave them both the opportunity to get acquainted with many of the precious contents of western and eastern libraries, and to obtain what ever they need of them in their study and research. Their text of "Kitab al Shokūk" depended upon two rare manuscripts,

PROLOGUE

The history of science in Islam has not yet been written, inspite of certain efforts which took place since the end of the nineteenth century, particularly the "Introduction" of "Sarton" (1956) who is considered the chief of contemporary historians of science. In fact, we cannot achieve a good writing of that kind, unless we start by collecting its origins, editing and publishing them, so as to be handy to scholars and researchers. Unfortunately most of those origins have been damaged. The little that remain are scattered throughout the whole world. Western libraries, are far more lucky in that respect than the oriental ones. Moreover, some of those origins which we were able to recover, were either Hebrew or Latin translations, and have to be reverted back into Arabic. Naturally all these things were obstacles in the way of preparing and publishing the history of science. As a result, the publication of scientific texts is considered the weakest point in the revival of Arabic heritage which we care and call for.

Last spring, a happy coincidence put me in the way of Dr. Abdel Hamid Sabra and Dr. Nabil el Shehaby, wherefore I could know that they have almost finished editing Kitāb al Shukūk 'alā Baṭlamyūs "الشكوك على بطليموس" by Ibn al Haytham, and were inquiring about the way to publish it. The idea came to my mind at once: Wouldn't "*Dar al Kutub*", which is at the same time the centre of reviving Arabic inheritance, welcome to do it! especially that we all decided to dedicate the book to a great Egyptian scientist, Mostafa Nazif, of whom we were bereaved by the beginning of this year. Both of them admired the idea and became very anxious to fulfil it,

DEDICATION

**To the Late Mostafa Nazif, Who revealed the
place of Ibn alHaytham among the physical
and optic Scientits.**

ARAB REPUBLIC OF EGYPT
NATIONAL LIBRARY AND ARCHIVES
Centre for Editing & Publishing
Arabic Manuscripts.

IBN AL-HAYTHAM
AL-SHUKŪK ʿALA BATLAMYŪS
(DUBITATIONES IN PTOLEMAEUM)

Edited by
A. SABRA
AND
N. SHEHABY

Prologue by
I. MADKOUR

The National Library Press
Cairo 1971

